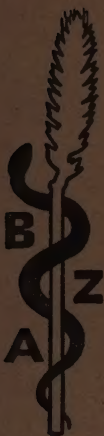
Preis: 2,– DM



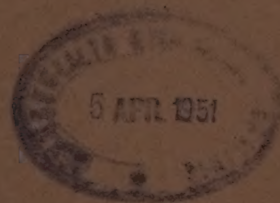

# Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT




NEUE FOLGE · JAHRGANG 5 (Der ganzen Reihe 31. Jahrg.) · HEFT 3 / 1951

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 5 (31), 1951, S. 41—60

# INHALT:



**Bei unregelmäßiger Zustellung des „Nachrichtenblattes für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" wird empfohlen, sich an das zuständige Postamt zu wenden.**



HEFT 3
Neue Folge · Jahrgang 5 · März 1951
(Der ganzen Reihe 31. Jahrgang)

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft

# Die Einwirkung des Hexachlorcyclohexans auf die Pflanzen und auf den Geschmack von Erntegut.

Von Dr. Kurt Sellke

**Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin.**

Während das Verhalten des E-Wirkstoffes auf und in der Pflanze schon kurz nach der Einführung des Insektizids in die Praxis gründlich vom pflanzenphysiologischen Gesichtspunkt bearbeitet wurde (2), begann die Anwendung hexahaltiger Pflanzenschutzmittel ohne nähere Kenntnis ihrer Nebenwirkungen. Untersuchungen über die Reaktion der Pflanzen auf den Hexawirkstoff sind in verschiedenen Instituten und Industrielaboratorien noch im Gange. Die bisherigen Veröffentlichungen behandeln den Einfluß des HCCH auf das Wachstum der Pflanzen (Geisler 1950), sonstige Bewirkungen, wie z. B. Melaninbildung bei UV-Bestrahlung (Stoll 1949) und die Insektenabtötung durch pflanzliche Gewebe, die sogenannte Tiefenwirkung (Sellke 1950, Thiem 1951). Eine umfangreiche Erörterung ist entstanden über die Geschmacksbeeinflussung, die HCCH auf das Erntegut damit behandelter Pflanzen ausübt. Stark widersprechende Ansichten sind hierbei ausgesprochen worden.

Im folgenden wird über das bisher Bekannte ein kurzer Überblick gegeben und zur Frage der Geschmacksveränderung von Kartoffeln durch Hexamittel eigenes Beobachtungsmaterial vorgelegt.

Erika Geisler (3) geht den Ursachen der von ihr schon 1947 beobachteten wachstumshemmenden Wirkung von Hexamitteln nach und kommt zu folgenden Feststellungen: Keimender Roggen wird im Längenwachstum — nicht bei der Keimung — gehemmt, sofern die Hexapräparate in der 5—6fachen Normaldosis dem Keimbett zugesetzt werden. Bei einigen hochgereinigten Präparaten glaubt die Verfasserin bei einfacher und doppelter Dosierung sogar eine Wachstumsbeschleunigung zu erkennen. Mir erscheint dabei nicht bewiesen, daß die mitgeteilten Werte der Wachstumsförderung tatsächlich außerhalb der Versuchsschwankung im Vergleich zum unbehandelten Kontrollversuch liegen. Soviel ist jedoch sicher, daß mit hochgereinigten Hexa-Handelspräparaten noch keine Wachstumshemmung auf Roggenkeimlinge bewirkt wird, wenn doppelt dosiert wird. Das ist erst bei höheren Gaben der Fall.

E. Geisler behandelt weiter die Frage, welche Isomeren des Hexawirkstoffes die Wachstumshemmung verursachen und findet, daß $\gamma$- und $\delta$-Isomere sie bewirken, $\alpha$- und $\beta$-Isomere daran nicht beteiligt sind. Das Komponentengemisch 1 : 1 : 1 : 1 zeigt die Keimlingsstauchung ebenfalls in dem für die $\gamma$- und $\delta$-Isomere beobachteten Maße. Die Verfasserin zieht aus ihren Versuchen den Schluß, daß das Hexachlorcyclohexan in die physiologischen Vorgänge in der Pflanze nach Art eines Wuchsstoffes eingreift, daß es also in die Gewebe eindringt. Über den entomologischen Nachweis für das Eindringevermögen des Hexawirkstoffes in pflanzliche Gewebe ist von Sellke (10) berichtet worden. In Versuchen mit abgeschlossenen Blattlausgallen wurde insektizide Wirkung durch die Gallenwand hindurch festgestellt, allerdings nur mit Wirkstoffemulsionen. Es war keine von Hexastaubmitteln ausgehende insektizide Wirkung z. B. auf die Insassen der Beutelgallen von *Tetraneura ulmi* zu beobachten, sofern die Einwirkung gasförmiger Wirkstoffabscheidungen unterbunden wurde.

Nach einer Vortragsmitteilung von Bodenstein wirken alle bisher technisch dargestellten fünf Isomeren des HCCH auf Maiskeimlinge phytotoxisch. Die Keimlingswurzeln erfahren in hexahaltiger Nährlösung eine Stauchung, die Kugelform erreichen kann. Die Ausbildung der Wurzelhaare unterbleibt. Bei der in der Pflanzenschutzpraxis üblichen Aufwandmenge bleiben diese Wirkungen aber unterschwellig.

Erika Geisler teilt die bemerkenswerte Beobachtung mit, daß zerschnittene Roggenhalme, die auf einem hexahaltigen Keimbett gewachsen waren, Taufliegen abtöteten, die in Zwingerversuchen damit in Berührung kamen. Ich habe stark muffig schmeckende, in Scheiben geschnittene Kartoffelknollen von hexabehandelten Stauden daraufhin geprüft, und zwar ohne Erfolg. Weder die stark geschmacksveränderten Kartoffeln noch ihre Schalen verursachten eine Schädigung an *Drosophila*, im Gegensatz zu Knollenstücken und -schalen, die leicht mit einem angetrockneten Hexabelag versehen

waren. — Der aus dem Keimbett durch die Roggenwurzel aufgenommene Hexawirkstoff war also unzersetzt geblieben. Die auf das Kartoffelkraut aufgebrachte insektizide Substanz war auf dem Wege in die Knollen dagegen so verändert worden, daß keine insektentötende Wirkung mehr nachzuweisen war.

Thiem beobachtete an Kartoffelpflanzen, die mit Hexamitteln behandelt waren, daß nach kurzer Zeit die Kontaktwirkung auf Kartoffelkäferlarven verschwand. Dafür gingen aber Junglarven zugrunde, sobald sie von den äußerlich giftfreien Blättern — oder auch von neu zugewachsenem, also nicht mitbehandeltem Laub — fraßen.

Im Sommer 1950 wurde auf der Kartoffelversuchsfläche in Kleinmachnow bei der Arbeit mit Spritz- und Staubmitteln folgendes bemerkt: bei 4—5facher Überdosierung waren die mit Hexapräparaten behandelten Staudenreihen zwei bis drei Tage nach der Behandlung daran zu erkennen, daß das Kraut Welkeerscheinungen zeigte. Ein Stäubepräparat mit relativ ungereinigtem Wirkstoff fiel zwar besonders stark auf, aber auch die hochgereinigten Produkte boten beim bloßen Aufblick auf die Reihen erkennbare Veränderungen an den Stauden dar. Ob die Ursache hierfür einem physiologischen Einfluß des Gammhexans oder Verunreinigungen des technischen Produktes beizumessen ist, kann nicht entschieden werden. Im übrigen gilt auch für den E-Wirkstoff, daß bei starken Übergaben z. B. von Wofatox, in vereinzelten Fällen unter bisher nicht genauer bekannten Bedingungen Blattverbrennungen hervorgerufen werden können. Stoll (12) teilt z. B. mit, daß mit DDT-Staub behandelte Rettichschoten eine pathologische Melaninbildung in der Subepidermis aufweisen, und daß die Epidermis- und die Spaltöffnungszellen die Plasmolysierbarkeit verlieren, und zwar unter Einwirkung des Sonnenlichtes oder bei UV-Bestrahlung mittels Quarzlicht. Das ist auch bei der Behandlung mit Hexamitteln der Fall.

Es ist unbestritten, daß gewisse Hexastaub- und -spritzmittel den Geschmack des Erntegutes behandelter Kulturpflanzen verändern. Besonders trifft das für Mittel aus den ersten Jahren der industriellen Hexaproduktion zu. Diese unerwünschte Nebenwirkung ist ein Anlaß zur Vorsicht bei der Verwendung des Hexachlorcyclohexans insbesondere zur Kartoffelkäferbekämpfung, für die das Insektizid mit der raschen Wirkung und der Ungefährlichkeit für Mensch und Haustiere an sich das gegebene Mittel wäre. Auch im gärtnerischen Pflanzenschutz haben die Hexaerzeugnisse deshalb nur zögernd und keineswegs in großem Umfang Eingang gefunden. Zahlreiche Untersucher haben sich mit der Prüfung und Bestimmung der Geschmacksbeeinträchtigung an Erntegut befaßt, zumal die amtliche Pflanzenschutzmittelprüfung sich bei diesen Präparaten auf die Erprobung der insektiziden Eigenschaften allein nicht beschränken kann.

Bemerkenswert erscheinen unter den mir bekanntgewordenen Stimmen zwei Ansichten, nämlich die von Münchberg (4) in einer früheren Arbeit, in der er der Geschmacksbeeinträchtigung an Kartoffelknollen durch Hexamittel keine besondere Bedeutung beimißt, und die mir mündlich mehrfach vorgetragene Erfahrung eines mitteldeutschen Industriebiologen, der mitteilte, daß trotz Überdosierung mit einem Hexastäubemittel an den Knollen behandelter Stauden keine Geschmacksbeeinträchtigung hervorgerufen werden konnte. Ob Bodeneigentümlichkeiten oder die atmosphärischen Bedingungen der Industriegebiete diese Beobachtungen erklären können, steht dahin und bleibt zu untersuchen. Es könnte im Sinne der Beobachtung von Stoll an eine Mitwirkung des Sonnenlichtes an der Zersetzung des Hexawirkstoffes im Pflanzengewebe gedacht werden, die in Industriegegenden anders ablaufen kann als in Bezirken ohne Rauchschwängerung der Luft.

Nach Münchberg ist das ausgezeichnete Insektenberührungsgift HCCH nur deshalb im In- und Ausland in „Verruf" gekommen, weil allgemein zuerst von der Pflanzenschutz- und Schädlingsmittelindustrie das Rohprodukt verarbeitet worden ist, was dann in der Praxis Blattverbrennungen, Geruchs- und Geschmacksbeeinträchtigungen zur Folge hatte. Mehrere Betriebe West- und Ostdeutschlands haben sich der Aufgabe der Reinigung des technischen Rohproduktes mit Erfolg angenommen und sind zu Erzeugnissen gekommen, die kaum noch Spuren des penetranten Geruchs der vor wenigen Jahren üblichen Präparate aufweisen. Hand in Hand mit der Reinigung der Mittel ist auch ihre Geschmacksbeeinflussung geringer geworden, und einzelne westdeutsche Fabrikate haben sogar die amtliche Erlaubnis erhalten, die sonst geforderte Warnung vor möglicher Geschmacksbeeinflussung auf der Verpackung fallen zu lassen.

Da, wie erwähnt, die amtliche Bewertung der Hexamittel auch die Prüfung der von ihnen bewirkten Erntegutbeeinträchtigungen einschließt, sind auf der Suche nach sicheren Methoden dazu die verschiedensten Vorschläge gemacht und Meinungen geäußert worden.

Weder Obst, Gemüse, lagerndes Getreide noch andere Vorräte haben sich unempfindlich gegen Hexa gezeigt. Kartoffeln sollen am leichtesten den Fremdgeschmack annehmen. Soviel auch schon darüber geschrieben und vorgetragen ist, so herrscht doch noch nicht völlige Klarheit darüber, welche Verunreinigungen des technischen Erzeugnisses die Urheber des muffig-erdigen Geruches oder der Geschmacksveränderungen sind. Münchberg (6) bleibt nach eingehender Prüfung des Fragenkomplexes in seiner jüngsten Mitteilung bei seiner schon früher vertretenen Ansicht, daß für die geruchliche und geschmackliche Herabminderung des Erntegutes Fremdstoffe verantwortlich sind, deren Bildung bei der Herstellung des Wirkstoffes bisher nicht vermieden werden kann. Höhere Chlorabkömmlinge des Cyclohexans, nämlich hauptsächlich Heptachlorcyclohexan und Trichlorbenzolhexachlorid, sollen den muffig-modrigen Geruch bewirken. Der gegenwärtige Stand der Kenntnisse erlaubt nach M. nicht zu sagen, ob auch durch oxydativen Abbau des ins Pflanzengewebe eingedrungenen Wirkstoffes zusätzlich noch „Duft- und Geschmacksstoffe" gebildet werden können, oder ob die Pflanze dadurch zur Bildung geschmacksverändernder Stoffe selbst angeregt wird. Unwahrscheinlich erscheint jedoch der Einfluß der HCCH auf eine — früher vermutete — Erhöhung des Solaningehaltes in der Kartoffelknolle. Nach B. R. A. Gater (aus Trappmann [13]) soll der muffige Geschmack von Früchten durch Zusammenwirken des Hexawirkstoffes mit dem lebenden Plasma als Ergebnis eines physiologischen

Prozesses entstehen, eine Auffassung, die der eingangs mitgeteilten von E. Geisler entspricht.

Unklar ist bisher ferner, ob und welche klimatischen Bedingungen auf die Geschmacksveränderung des Erntegutes einwirken. Vermutet wurde, daß Feuchtigkeit sie begünstigt; Erfahrungen in vergangenen trockenen Jahren sprechen dagegen. Stellenweise waren (nach Trappmann) auf südbadischen schweren Böden die Kartoffeln besonders muffig; aber auch leichte, trockene Böden verhinderten oder milderten das Übel nicht.

Geschmacksprüfungen mit vielen Hexapräparaten haben die Frage aufgeworfen, ob HCCH überhaupt auf den Geschmacks- und nicht vielmehr auf den Geruchssinn wirkt. Das hat zu sinnesphysiologischen Betrachtungen Anlaß gegeben, deren Ergebnis nach Frey (1) ist, daß der dumpfig-modrige Hexageschmack eigentlich eine Geruchsqualität ist, oder genauer durch „gustatorisches Riechen" in komplexer Riech-Geschmackswahrnehmung mit der Atemluft erkennbar wird. Ich selber habe auch jedesmal die Empfindung bei Kostproben.

Die in den Experimenten selbstverständlich auftretenden subjektiven Unterschiede der Wahrnehmung, über die bekanntlich nicht zu streiten ist, werden von manchen Versuchsanstellern mittels eines größeren Personenkreises eliminiert (Erika Schwartz, 9), Frey hält wenige geschmackstüchtige Personen für ausreichend zur Beurteilung eines Erzeugnisses.

Die Beeinflussung des Knollengeschmacks hexabehandelter Kartoffeln findet wegen der Kartoffelkäferbekämpfung besonderes praktisches Interesse. Die Prüfung ist erst nach der Ernte möglich. Die Methoden zielen daher darauf ab, Schnellverfahren zu finden, die an Gemüse oder Obst die Geschmacksbeeinträchtigung durch Hexamittel allgemein zu beurteilen gestatten, also auch für Kartoffeln gültig sind. Im Verein mit E. Schwartz ist diese Frage im Sommer 1950 mittels der zur amtlichen Prüfung angemeldeten Hexamittel der DDR sowie mit Vergleichspräparaten behandelt worden. Es war zunächst zu prüfen, inwieweit die bisher angewandten Methoden zur Geschmacksprüfung zu fehlerkritisch gesicherten Ergebnissen führen.

Zu diesem Zwecke konnte das von Erika Schwartz (9) beschriebene Versuchsschema übernommen werden, weil es eine variationsrechnerische Bearbeitung der Ergebnisse zuläßt — und nach meiner Ansicht auch verlangt; außerdem ermöglichte es den Vergleich der in beiden Laboratorien der BZA gewonnenen Beurteilungen.

Es ist bekannt, daß die Knollen hexabehandelter Kartoffelstauden nicht alle gleichmäßig geschmacksverändert zu sein brauchen. Die Ungleichmäßigkeit ist teilweise dadurch ausgeschaltet worden, daß den Versuchspersonen ein Kartoffelbrei gereicht wurde. Um ihnen jedoch den zweifelhaften Genuß salzloser Quetschproben zu ersparen, wurden meist gekochte Pellkartoffeln angeboten. Die Geschmacksunterschiede an den einzelnen Knollen wurden durch eine relativ große Zahl der probenden Personen ausgeglichen, aus deren Bewertung nach dem geläufigen Zahlenschema von 1 (sehr gut) bis 5 (ungenießbar) der Mittelwert samt mittlerer Abweichung errechnet wurden. Die (objektiven) Geschmacksunterschiede der einzelnen Knollen beeinflussen diesen Wert nicht stärker im Sinne der Versuchsschwankung als die subjektiven Urteilsunterschiede verschiedener Personen beim Genuß ein und derselben Knolle. Diese können im einzelnen Fall nämlich stets zwischen „gut bzw. unbeeinträchtigt" bis „ungenießbar" schwanken. Wie bei allen üblichen Geschmacksproben an Lebens- und Genußmitteln wurde Wert darauf gelegt, daß die Versuchspersonen ihr Urteil unbeeinflußt von den mitessenden Nachbarn niederschrieben. Neben der zahlenmäßigen Bewertung der Genießbarkeit wurde eine Beschreibung der Geschmacksempfindung verlangt, d. h. die Äußerung „muffig", „fade" oder dgl. Die Zahl der am Probeessen teilnehmenden Personen betrug 11 bis 16.

Es ergab sich folgende Bewertung des Knollengeschmackes bei den Kartoffelsorten Capella und Aquila: (Tabelle siehe Seite 44)

Dabei ist zu bemerken, daß bei den unter „Kleinmachnow" aufgeführten Versuchen die fünffache Menge der normalen Dosis (etwa 100 kg/ha) dreimal im Laufe der Vegetationszeit (am 30. Juni, 21. Juli, 11. August 1950) auf je 10 behandelte Stauden gestäubt worden war, bei den unter „Mühlhausen" genannten die dreifache Menge.

Nach der Bemessung der Geschmacksbeeinträchtigung kann die Tabelle von Erika Schwartz übernommen werden. Sie lautet wie folgt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | bis | 2 | unbeeinträchtigt, |
| 2,1 | bis | 2,5 | kaum merklich beeinträchtigt, |
| 2,6 | bis | 3,5 | beeinträchtigt, |
| 3,6 | bis | 5 | stark beeinträchtigt bis ungenießbar. |

Aus den mitgeteilten Bewertungszahlen ergibt sich Antwort auf folgende Fragen:

1. Ist eine Geschmacksbeeinträchtigung von Kartoffelknollen auch durch hochgereinigte Hexapräparate möglich?

In den Hexamittelversuchen ist der Durchschnitt der mittleren Versuchsschwankung

bei Capella $m_c = 0{,}20$,
bei Aquila $m_A = 0{,}18$,
im Mittel $m = 0{,}19$

bei zusammenfassender Betrachtung der Spritz- und Stäubemittel. Nach einem Lehrsatz der Variationsrechnung sind zwei Mittelwerte fehlerkritisch nur dann unterschieden, wenn ihre Differenz das Dreifache des mittleren Fehlers der Differenz beträgt. Dieser Wert, nämlich das Dreifache des mittleren Fehlers zwischen

$$M_{unbeh.} = 2{,}36 \pm 0{,}16$$

und dem mittleren Fehler der Hexaeinzelbewertung beträgt

$$3\ m_{(U\text{-}Hexa)} = 3 \times 0{,}25 = 0{,}75,$$

d. h. der Wert der Hexabeurteilung im Einzelversuch muß kleiner als 3,11 sein, um statistisch die Bezeichnung „Geschmack wie unbehandelte Kartoffel" zu verdienen. Es zeigt sich:

Kein einziges Hexamittel erfüllt diese Bedingung bei beiden Kartoffelsorten. Entweder ist es nur bei einer Sorte im Rahmen der Schwankungsbreite statistisch gleich mit „Unbehandelt" beurteilt worden, oder es ist sogar bei beiden Sorten als geschmacksmindernd bezeichnet. Das bedeutet: Alle geprüften Hexapräparate verursachen in der fünffachen Überdosierung merkliche Geschmacksbeeinträchtigung, ganz gleich, ob sie hochgereinigte (fast geruchsfreie) Erzeugnisse (wie 9, 21, Hortex, Hexacid) oder minder gereinigte (wie 40) sind. Diese

Feststellung deckt sich mit der von Münchberg (7) mitgeteilten Beobachtung der BZA Braunschweig, die mir erst nach Fertigstellung der eigenen Versuche bekannt geworden ist, nämlich, daß bei Überdosierung — und bei Anwendung kurz vor der Ernte — auch Hexamittel, die nur die γ-Isomere als Wirkstoff enthalten, eine Beeinflussung des Geschmacks bewirken können. Die westdeutschen Hexahersteller sind amtlicherseits vor einem Jahr auf diese Tatsache hingewiesen worden. Es habe sich (nach Münchberg zitiert) außerdem gezeigt, daß stark geruchsverunreinigte Präparate nicht selten das Erntegut unbeeinflußt gelassen hätten, was für die qualitative Verschiedenheit der geruchs- und der geschmacksverändernden Substanzen sprechen würde. Jedenfalls schließt eine Reinigung des technischen Insektizids keineswegs immer eine geschmackliche Herabminderung des Erntegutes aus.

Anders verhält es sich schon bei dreifacher Überdosierung wie in den Versuchen der Kartoffelkäfer-Forschungsstation Mühlhausen. Die mittleren Fehler dieser Versuche sind mir zwar nicht bekannt, können aber wie oben angenommen werden, weil der Versuchspersonenkreis von gleicher Größe war. Bei dreifacher Dosierung erfüllen also die Mittel 3, 9, 13, 20, Verindal Hx 49 und gerade noch 21 die Bedingung. Ihre Beurteilung ist variationsrechne-

| Mittel | Capella | Aquila | Aquila (Wdhlg.) | Aquila Mühlhaus. | Birne | Apfel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kleinmachnow | | | | | |
| **Hexa** | | | | | | |
| Stäubemittel: | | | | | | |
| 3 | 3,70 ± 0,28 | 3,50 ± 0,13 | 3,56 ± 0,14 | 2,7 | 4,82 ± 0,12 | 2,36 ± 0,16 |
| 9 | 2,67 ± 0,17 | 3,17 ± 0,11 | 3,9 ± 0,18 | 2,5*) | 2,91 ± 0,16 | 1,78 ± 0,14 |
| 13 | 3,62 ± 0,14 | 2,46 ± 0,14 | 3,36 ± 0,14 | 1,8 | 2,27 ± 0,04 | 2,0 ± 0 |
| 20 | 3,39 ± 0,17 | 3,38 ± 0,14 | 3,81 ± 0,17 | 2,5 | 3,55 ± 0,20 | 2,36 ± 0,16 |
| 21 | 2,68 ± 0,20 | 4,07 ± 0,16 | 4,37 ± 0,17 | 3,1 | 3,54 ± 0,21 | 1,78 ± 0,14 |
| 40 | 3,94 ± 0,06 | 4,42 ± 0,14 | 3,64 ± 0,16 | 4,5 | 3,12 ± 0,14 | 2,50 ± 0,17 |
| Verindal Hx 49 | 3,27 ± 0,22 | 3,38 ± 0,32 | 4,0 ± 0 | 2,3 | 3,84 ± 0,15 | 2,62 ± 0,16 |
| Hortex | 3,38 ± 0,24 | 2,79 ± 0,15 | 3,33 ± 0,18 | 1,7 | 2,85 ± 0,20 | 2,14 ± 0,13 |
| Hexacid | 2,29 ± 0,24 | 3,27 ± 0,23 | 3,36 ± 0,14 | | | |
| | | | | | 3,69 ± 0,19 | 2,40 ± 0,16 |
| Spritzmittel: | | | | | | |
| 14 | 3,29 ± 0,21 | 2,96 ± 0,17 | 3,06 ± 0,26 | | 2,25 ± 0,34 | 2,64 ± 0,14 |
| 15 | 2,50 ± 0,19 | 3,62 ± 0,20 | 3,36 ± 0,23 | | 3,44 ± 0,23 | 2,05 ± 0,14 |
| 22 | 3,20 ± 0,37 | 2,57 ± 0,19 | 3,27 ± 0,19 | 2,7 | 2,22 ± 0,20 | 2,22 ± 0,14 |
| 23 | 3,54 ± 0,15 | 3,50 ± 0,19 | 3,62 ± 0,13 | 2,4 | 2,33 ± 0,16 | 2,07 ± 0,23 |
| **Hexa-Ester** | | | | | | |
| Stäubemittel: | | | | | | |
| 27 | 3,07 ± 0,27 | 2,90 ± 0,26 | 4,0 ± 0 | 1,9 | 3,46 ± 0,28 | 2,22 ± 0,14 |
| 28 | 2,50 ± 0,19 | 3,10 ± 0,22 | 3,61 ± 0,21 | 2 | 4,33 ± 0,22 | 2,07 ± 0,23 |
| Spritzmittel: | | | | | | |
| 29 | 3,25 ± 0,13 | 3,58 ± 0,18 | 2,75 ± 0,13 | 1,8 | 3,22 ± 0,21 | 2,21 ± 0,14 |
| 30 | 3,10 ± 0,22 | 2,29 ± 0,16 | 1,90 ± 0,09 | 3,3 | 3,13 ± 0,21 | 2,02 ± 0,13 |
| **Estermittel** | | | | | | |
| Stäubemittel: | | | | | | |
| 24 | 2,80 ± 0,24 | 3,14 ± 0,20 | 2,31 ± 0,13 | | 2,39 ± 0,19 | 1,89 ± 0,16 |
| 50 | 2,31 ± 0,20 | 2,10 ± 0,08 | 2,58 ± 0,20 | | 2,92 ± 0,30 | 3,61 ± 0,15 |
| E 605 | 2,32 ± 0,12 | 2,62 ± 0,17 | 2,27 ± 0,19 | | 2,20 ± 0,13 | 1,82 ± 0,12 |
| Spritzmittel: | | | | | | |
| 25 | 3,54 ± 0,28 | 2,50 ± 0,14 | 2,82 ± 0,28 | | 2,39 ± 0,22 | 2,01 ± 0,09 |
| 51 | 2,75 ± 0,17 | 2,57 ± 0,17 | 2,18 ± 0,22 | | 2,00 ± 0,16 | 2,11 ± 0,19 |
| **DDT** | | | | | | |
| Stäube-Gesarol | 2,15 ± 0,21 | 2,50 ± 0,14 | 2,54 ± 0,23 | 2,1 | 2,39 ± 0,14 | 2,0 ± 0,11 |
| Spritz-Gesarol | 3,00 ± 0,28 | 2,27 ± 0,13 | 2,62 ± 0,14 | | | 2,22 ± 0,14 |
| 1 | 2,90 ± 0,26 | 2,17 ± 0,16 | 3,91 ± 0,20 | | | 1,91 ± 0,09 |
| **DDT-Hexa** | | | | | | |
| Stäubemittel: | | | | | | |
| 2 | 3,57 ± 0,17 | 3,75 ± 0,13 | 3,82 ± 0,25 | 2,7 | 2,36 ± 0,15 | 2,18 ± 0,17 |
| 10 | 3,82 ± 0,14 | 3,00 ± 0,26 | 3,00 ± 0,11 | 2,0 | 2,92 ± 0,25 | 1,77 ± 0,12 |
| Spritzmittel: | | | | | | |
| 11 | 3,19 ± 0,15 | 2,64 ± 0,23 | 2,57 ± 0,12 | | | 2,05 ± 0,17 |
| 12 | 3,25 ± 0,15 | 3,31 ± 0,17 | 2,45 ± 0,19 | | | 2,17 ± 0,19 |
| Unbehandelt: | 2,36 ± 0,16 | | | | | |

*) Nur zweimal behandelt.

risch „Unbehandelt" gleichzusetzen, d. h. ihre Geschmacksbeeinträchtigung fällt nicht ins Gewicht. Dieses Ergebnis unterstreicht die Feststellung des 1950 vom Pflanzenschutzdienst der DDR durchgeführten Großversuches in vier Ländern mit Hexacid: bei der angewendeten üblichen Dosierung traten keine Geschmacksmängel an den behandelten Kartoffeln auf.

Das nicht genügende Produkt 40, das schon in dreifacher Dosierung die Kartoffeln fast ungenießbar macht, entspricht also nicht dem Stande der technischen Entwicklung der Hexamittel.

2. Ist die angewendete Geschmacksprüfungsmethode soweit vertrauenswürdig, daß die in Kleinmachnow und Mühlhausen durchgeführten Versuchsbeispiele vergleichbar sind?

Stellt man für sämtliche in beiden Laboratorien (Kleinmachnow und Mühlhausen) an der Sorte Aquila geprüften Präparate die Bewertungszahlen in einer Korrelationstabelle zusammen, so ergibt sich als Korrelationskoeffizient:

$$r = 0{,}611 \pm 0{,}152,$$

d. h. eine zufriedenstellende Übereinstimmung.

An der Kleinmachnower Aquilaernte wurde untersucht, wie die Kartoffeln von 32 verschieden behandelten Parzellen im Wiederholungs-Geschmacksversuch von demselben Personenkreis beurteilt wurden (siehe Tabelle). Stellt man die Zensuren der beiden in zwei Monaten Abstand durchgeführten Versuche in einer Korrelationstabelle zusammen, so ergibt sich als Korrelationskoeffizient:

$$r = 0{,}465 \pm 0{,}138,$$

d. h. eine gesicherte Beziehung; allerdings ist sie locker, hauptsächlich wohl infolge der subjektiven Urteilsschwankungen. Trotzdem jedoch und trotz der sich bei zwei verschiedenen Anbauorten ergebenden Unterschiede liefert die angewendete Methode der Geschmacksprüfung rechnerisch gesicherte, vergleichbare Ergebnisse. Diese Tatsache berechtigt dazu, den im folgenden gezogenen Schlüssen Nachdruck zu verleihen.

3. Wie verhalten sich die beiden Kartoffelsorten Aquila und Capella in bezug auf die Geschmacksbeeinträchtigung durch Pflanzenschutzmittel?

Die Korrelationstabelle der Beurteilungen der beiden Sorten ergibt einen Korrelationskoeffizienten

$$r = 0{,}421 \pm 0{,}145,$$

d. h. es besteht zwischen den Bewertungen beider Sorten keine gesicherte Beziehung. Es kann nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob dieser Mangel an Übereinstimmung wirklich auf sortenverschiedene Geschmacksveränderung zurückgeführt werden muß. Die Korrelation zwischen den beiden Aquila-Geschmacksversuchsreihen ist eben auch nur locker.

Immerhin läßt die Tatsache, daß die Beziehung zwischen zwei Probeessen derselben Kartoffelsorte nur relativ gering, wenn auch noch erkennbar ist, bei dem Vergleich verschiedener Sorten aber überhaupt nicht besteht, von vornherein Zweifel aufkommen an der Verwendung von „Obsttesten" oder „Gemüsetesten" zum Zwecke der Beurteilung der Geschmacksveränderung an Kartoffeln.

Die folgende Frage behandelt zwei Fälle:

4. Wie verhält sich die Geschmacksbeeinflussung der Kartoffeln durch Pflanzenschutzmittel zu der von behandeltem Obst?

Der Korrelationskoeffizient aus den Geschmacksbewertungen von Aquila (Wiederholungsversuch) und einer Apfelsorte (Berner Rosenapfel?) errechnet sich zu

$$r = 0{,}075 \pm 0{,}191.$$

Vergleicht man z. B. Capella und eine weichfleischige Frühbirne (Typ Gute Luise), so ergibt sich als Korrelationskoeffizient:

$$r = 0{,}057 \pm 0{,}200,$$

d. h. es besteht in beiden Fällen nicht die Andeutung einer Beziehung, so daß folgendes erklärt werden muß:

Es ist nicht möglich, von der Geschmacksveränderung an Obst auf die zu erwartende Geschmacksbeeinflussung an Kartoffeln den geringsten Schluß zu ziehen. Für Tomaten läßt sich dasselbe feststellen.

Die für die Versuche benutzten Früchte wurden roh mit der doppelten Normalmenge unter der Lang-Welte-Glocke bestäubt bzw. mit der doppelten Konzentration der Spritzmittel besprüht. Sie wurden roh mit Schale nach Abspülen in kaltem Wasser genossen.

5. Zeigen andere Kontaktinsektizide (DDT- und E-Mittel) bei exzessiver Dosierung ebenfalls Geschmacksbeeinträchtigung an Kartoffeln in dem bei Hexamitteln festgestellten Maße?

Es seien hier lediglich die bei der Sorte Aquila bestimmten Geschmacksbewertungen betrachtet. Dann ergibt sich als durchschnittliche Zensur der Hexamittel (Staub- und Spritzmittel zusammen):

$$M_{Hexa} = 3{,}24 \pm 0{,}12.$$

Für die E-Spritz- und Staubmittel ist

$$M_E = 2{,}59 \pm 0{,}15.$$

Demnach: $\text{Diff.} = 0{,}65 \pm 0{,}19.$

Das bedeutet, daß eine gesicherte Differenz zwischen den Geschmacksbewertungen beider Mitteltypen besteht, oder anders ausgedrückt: Die Hexamittel verursachen bei sonst gleicher exzessiver Dosierung eine eindeutig höhere Geschmacksbeeinflussung als die E-Mittel. Das angewendete Bewertungsschema ist in der Lage, den Unterschied fehlerkritisch gesichert zum Ausdruck zu bringen.

Erst recht bestehen fehlerkritisch sichere Differenzen zwischen den Hexamitteln und den DDT-Mitteln, denn es ist im Durchschnitt:

$$M_{DDT} = 2{,}29 \pm 0{,}14,$$

und ebenso zwischen der Bewertung der hexa- und der unbehandelten Kartoffeln, denn es ist

$$M_U = 2{,}36 \pm 0{,}16.$$

Selbstverständlich sind $M_U$, $M_{DDT}$ und $M_E$ mit den errechneten Versuchsschwankungen (mittleren Fehlern) „dieselben" Werte. Ihrer Differenz entspricht kein Tatbestand innerhalb der Schwankungsbreite des Experiments. Es ist nötig, sich bei solchen Versuchen darüber Rechenschaft abzulegen, ob Zahlenunterschieden eine Bedeutung zugelegt werden kann. Das ist hier z. B. nicht der Fall. Auch die um 0,07 schlechtere Zensierung von „Unbehandelt" gegenüber DDT ist ohne Belang.

Im Gegensatz zu den Hexapräparaten verursachen also DDT- und E-Mittel auch bei starker Überdosie-

rung keine experimentell meßbaren Geschmacksveränderungen an Kartoffeln. Es soll damit nicht bestritten werden, daß auch diese Erzeugnisse gelegentlich den Kartoffeln „chemischen" oder „Apothekengeschmack" verleihen, jedoch erhielten in den angestellten Versuchsreihen die „blind", d. h. unbezeichnet genossenen unbehandelten Kartoffeln Zensuren derselben Variationsbreite, jedoch immer außerhalb der Variationsbreite der Hexamittel liegende Bewertungen.

Für die Hexa-Ester-Präparate gilt, wenn man beide Sortenversuche (Capella und Aquila) zusammenfaßt:

$$M_{HE} = 2{,}97 \pm 0{,}13.$$

Die Differenz

$$M_{HE} - M_{U} = 0{,}61 \pm 0{,}20$$

ist gerade noch fehlerkritisch sicher, die Wirkung des Hexagehaltes ist in der Geschmacksbeeinflussung aber sofort erkennbar. Dasselbe gilt erst recht für die DDT-Hexa-Gemische bei beiden Kartoffelsorten:

$$M_{DDT-Hexa} = 3{,}32 \pm 0{,}13,$$

deren Geschmacksbeeinträchtigung mit der bei unvermischten Hexapräparaten variationsrechnerisch wieder vollkommen übereinstimmt.

Vorstehende Erörterungen sollen nicht etwa die Brauchbarkeit von Hexapräparaten zur Kartoffelkäferbekämpfung in Zweifel ziehen. Die Eignung hochgereinigter Erzeugnisse für diesen Zweck scheint praktisch bewiesen zu sein. Gegen mangelhaft gereinigte Isomerengemische ist Vorsicht geboten. Sicher ist, daß auch die nach dem gegenwärtigen Entwicklungsstande besten Erzeugnisse im Gegensatz zu den E- und DDT-Mitteln bei Kartoffeln den Geschmack beeinflussen können, nämlich z. B. bei Überdosierung. Es erscheint kaum wahrscheinlich, daß unerwünschte Beimischungen dafür verantwortlich sind, vielmehr stellt sich diese Erscheinung als Folge eines Eingriffs der γ-Isomere in die Physiologie der Pflanze dar.

**Literaturverzeichnis:**


1. Frey, W. Über die Prüfung der geschmacksbeeinträchtigenden Wirkung von Hexa-Präparaten an Obst und Gemüse. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 2, 1950, S. 81—84.
2. Frohberger, P. E. Untersuchungen über das Verhalten des Insektizids Diäthyl-p-nitrophenylthiophosphat (E 605) auf und in der Pflanze. Höfchen-Briefe f. Wiss. u. Praxis 1949, Heft 2, S. 1—92.
3. Geisler, Erika. Einige Beobachtungen über den Einfluß des HCC auf die Pflanze. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 2, 1950, S. 131—135.
4. Münchberg, P. Über das Hexachlorcyclohexan und dessen vermeintliche Nachteile als Wirkstoff von Pflanzenschutzmitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 1, 1949, S. 52—56.
5. Derselbe. Zur Chemie der Verunreinigungen des HCCH. Anz. f. Schädlingskunde **XXII**, 1949, 116—119.
6. Derselbe. Über die wahrscheinlichen Ursachen der Beeinflussung von Geruch und Geschmack des Erntegutes nach dessen Behandlung mit Hexapräparaten. Ztschr. hyg. Zool. 1950, Heft 5, 136—144.
7. Derselbe. Wie können wir uns die von den Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln auf Hexa-Basis evtl. ausgehenden nachteiligen Wirkungen auf pflanzliches und tierisches Erntegut erklären? Schädlingsbekämpfung, 42, 1950, Heft 7/8.
8. Schönherr, Karl-Eduard. Über die Geschmacksbeeinflussung von Speisekartoffeln durch Hexamittel. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 2, 1950, S. 135 bis 137.
9. Schwartz, Erika. Zur Geschmacksbeeinflussung der Kartoffel durch die Behandlung mit Hexa-Präparaten. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F., 4 (30), 1950, S. 101—105.
10. Sellke, Kurt. Über die Tiefenwirkung der modernen Insektenbekämpfungsmittel. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F., 4 (30), 1950, 221—227.
11. Stellwaag, F. Gibt es Hexachlorpräparate ohne Geruch und Geschmack? Vortrag Pflsch.-Tag. 1948 Rothenburg, Zs. Pfl.-Krkh. Bd. 56, 1949, S. 27—31.
12. Stoll, K. Über Melaninbildung in Rettichschoten, hervorgerufen durch Kontaktinsektizide. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. 3 (29), 1949, S. 13—15.
13. Thiem, E. Eigenschaften und Wirkungsweise des Hexachlorcyclohexans. Nachrichtenblatt Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. 5 (31), 1951, 24—30.
14. Trappmann, W. Geschmacksbeeinträchtigung von Erntegut durch Hexa-Präparate. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 1, 1949, S. 78—80.


# Die Bekämpfung der Larve der Zwiebelfliege *(Hylemyia antiqua)* mit Kontaktinsektiziden.


Von H.-W. Nolte

(Aus der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft)



**Zusammenfassung:**

In Freilandversuchen wurden 19 Stäube- und Spritzmittel gegen die Larven der Zwiebelfliege geprüft. Nur Ester-Spritzmittel und Gesapon, 3 l/qm gegossen, sind wirksam. Infolge zu kurzer Wirkungsdauer muß aber mindestens zweimal behandelt werden. Der sich dadurch ergebende sehr hohe Wasserbedarf macht die Maßnahme unwirtschaftlich und verbietet ihre Durchführung auf größeren Flächen.


Die Bekämpfung der Zwiebelfliege auf Großflächen wird vorläufig immer noch fast ausschließlich mit Hilfe des Halleschen Köderverfahrens, das sich direkt gegen die Fliege selbst richtet, durchgeführt, obgleich sowohl seitens der Praxis schon lange die Erarbeitung besserer und einfache-

rer Verfahren gefordert wird als auch bereits seit einiger Zeit entsprechende Untersuchungen eingeleitet wurden. Diese Untersuchungen bewegen sich in zwei Richtungen. Die eine Richtung, die eine Vergiftung des Saatgutes empfiehlt (Inkrustierungsmethode und Beidrillverfahren), arbeitet auf eine vorbeugende Bekämpfung hin (Kotte, Eichler), während die zweite eine direkte Bekämpfung der Larven anstrebt. Letzteres Verfahren hat den Vorteil, daß die Bekämpfung erst durchgeführt zu werden braucht, wenn ein Befall wirklich nachgewiesen wird, birgt aber die Gefahr in sich, daß die Behandlung zu spät kommen kann.

Der Gedanke, durch Streuen oder Gießen von bestimmten Präparaten die Larven der Zwiebelfliege direkt abzutöten, ist nicht neu. Bereits Kästner hat Versuche in dieser Richtung durchgeführt, konnte aber mit keinem der von ihm geprüften Mittel ein befriedigendes Ergebnis erzielen. Mehrmaliges Gießen von 0,3prozentigem Obstbaumkarbolineum wurde von der Kohlfliegenbekämpfung übernommen und wird in den Lehrbüchern für kleinere Flächen empfohlen (Kotte). Die guten Erfolge, die in den letzten Jahren mit den neuen synthetischen Kontaktinsektiziden gegen Bodenschädlinge erzielt wurden, rückten das Problem der direkten Bekämpfung der Zwiebelfliegenlarven wieder in den Vordergrund und führten dazu, Spritzgesarol, Gesapon und E 605 zur Anwendung auf kleineren Flächen zu propagieren. Um die Möglichkeiten der Verwendung solcher Präparate zu prüfen, führte ich im Sommer 1950 einen Freilandversuch mit 19 verschiedenen Mitteln durch, deren Ergebnisse hier mitgeteilt seien.

Der Versuch wurde auf dem Versuchsfeld der Zweigstelle angelegt. Entlang einer Längsseite der Zwiebelfläche wurden 20 3 × 8 m große Parzellen ausgewählt, die durch 0,5 m breite, nicht mitbehandelte Streifen voneinander getrennt waren. Die Querseiten und die hinter den Parzellen liegenden Teile der Fläche blieben unbegiftet. Die Kontrolle auf diesen unbegifteten Teilen und auf den Trennstreifen zeigte, daß sich der Zwiebelfliegenbefall über die gesamte Fläche erstreckte und nur im Bereich der letzten Parzellen (HE Fahlberg Nr. 1 bis Gesarol) die Befallsdichte etwas höher lag, woraus die über der Kontrollparzelle liegenden Wertzahlen für diese Präparate zu erklären sind.

Die Stäubemittel wurden in einer Aufwandmenge von 30 kg/ha gestäubt. Die Spritzmittel wurden in den vorgeschriebenen Konzentrationen angesetzt und in einer Menge von 3 l/qm gegossen. Die Behandlung wurde am 23. Mai durchgeführt, nachdem durch Auslegen von mit halbierten Zwiebeln versehenen Leimtafeln der Fliegenflug auf der Fläche festgestellt worden war. Die Erfolgskontrolle führte ich nach der von Eichler vorgeschlagenen Methode durch. Die durch Umfallen der geschädigten Pflanzen entstandenen Fehlstellen wurden gezählt und die auf den einzelnen Parzellen gewonnenen Zahlen einander gegenübergestellt. Während aber Eichler berechnet, wie viele Fehlstellen der Kontrollparzelle auf eine Fehlstelle der behandelten Fläche kommen, setzte ich die Fehlstellen der Kontrollparzelle gleich 100 und errechnete für die behandelten Parzellen die sich aus dem Vergleich ergebenden Prozentzahlen. Diese Methode gestattet einen direkten Vergleich zwischen allen Parzellen und gibt auch die Möglichkeit, durch die Zahl 0 = keine Fehlstellen einen 100prozentiger Bekämpfungserfolg auszudrücken.

Es genügt allerdings nicht, nur die Zahl der Fehlstellen zu berücksichtigen. Da die Bekämpfung mit Kontaktinsektiziden zu einer Zeit durchgeführt wird, zu der die Larven bereits in die Zwiebeln eingedrungen sind, und die Abtötung der Larven in den Pflanzen oder auf ihrer Wanderung von Pflanze zu Pflanze erzielt werden soll, muß damit gerechnet werden, daß die bereits befallene Pflanze noch abstirbt, nur eine Schädigung der Nachbarpflanzen darf nicht mehr erfolgen. Ein zu prüfendes Präparat kann also noch als wirksam angesprochen werden, wenn die Fehlstellen nicht mehr als höchstens zwei umgefallene Pflanzen aufweisen. Daher zählte ich nicht nur die Fehlstellen als solche, sondern stellte auch die Zahl der zu einer Fehlstelle gehörenden, durch die Zwiebelfliege vernichteten Pflanzen fest.

Insgesamt kontrollierte ich dreimal, das erstemal 14 Tage nach der Behandlung, das zweitemal 6 Tage später und das drittemal weitere 10 Tage später. Die Ergebnisse der ersten beiden Kontrollen, bei denen nur die Fehlstellen, unabhängig von der Zahl der umgefallenen Pflanzen, berücksichtigt wurden, zeigt die Tabelle 1.

Tabelle 1.
**Befallsprozente bei Berücksichtigung aller Fehlstellen**

| Präparat | 1. und 2. Kontrolle | 2. Kontrolle | 1. Kontrolle |
|---|---|---|---|
| Unbehandelt | 100 | 100 | 100 |
| Ester-Staub-Fahlberg | 0 | 6 | 5 |
| E-Emulsionsöl-Fahlberg | 0 | 8 | 7 |
| E 605 forte | 0 | 8 | 7 |
| W 6399 | 0 | 25 | 22 |
| W 6415 | 12 | 25 | 24 |
| Gesapon | 37 | 23 | 26 |
| Spritz-Arbitan | 0 | 40 | 35 |
| E 605 Staub | 62 | 38 | 42 |
| Spritz-Hortex | 62 | 45 | 48 |
| Wofatox-Staub | 85 | 43 | 50 |
| W 6401 K 25 | 85 | 44 | 52 |
| HE-Staub-Fahlberg I | 85 | 44 | 52 |
| Ester-Spritz-Fahlberg | 75 | 49 | 53 |
| Arbitan-Staub | 37 | 57 | 55 |
| Hortex-Staub | 37 | 64 | 61 |
| HE-Staub-Fahlberg II | 135 | 55 | 68 |
| GHx IV | 112 | 79 | 85 |
| Gesarol | 162 | 77 | 91 |
| C-B-Ho-Staub | 185 | 85 | 102 |

Die geprüften Präparate lassen sich deutlich in vier Gruppen einteilen. Der Erfolg der in der ersten Gruppe stehenden Präparate ist zweifellos als gut zu bewerten. Die Präparate der zweiten Gruppe können noch als befriedigend bezeichnet werden. Die dritte Gruppe zeigt zwar noch eine Wirkung, die aber nicht mehr befriedigt, und die vierte Gruppe fällt vollkommen ab. Legen wir die Fehlstellen mit 3 und mehr umgefallenen Pflanzen zugrunde, wie dies in der Tabelle 2 geschehen ist, so ergibt sich nicht nur eine Bestätigung der Tabelle 1 in bezug auf die Präparate der dritten und vierten Gruppe, sondern es zeigt sich auch, daß die beiden Gruppen praktisch vereinigt werden können.

Sämtliche Stäubemittel haben demnach in der geprüften Aufwandmenge versagt. Von den Spritz-

Tabelle 2.

**Befallsprozente bei Berücksichtigung der Fehlstellen mit 3 und mehr umgefallenen Pflanzen.**

| Präparat | Befallsprozente |
|---|---|
| Unbehandelt | 100 |
| Ester-Spritz-Fahlberg | 3 |
| E-Emulsionsöl-Fahlberg | 3 |
| E 605 forte | 3 |
| W 6399 | 3 |
| W 6415 | 3 |
| Gesapon | 17 |
| E 605 Staub | 27 |
| Spritz-Hortex | 31 |
| W 6401 K 25 | 31 |
| Wofatox-Staub | 38 |
| Spritz-Arbitan | 41 |
| Ester-Staub-Fahlberg | 41 |
| Arbitan-Staub | 55 |
| HE-Staub-Fahlberg I | 59 |
| Hortex-Staub | 62 |
| HE-Staub-Fahlberg II | 62 |
| Gesarol | 65 |
| GHx IV | 89 |
| C-B-Ho-Staub | 103 |

mitteln, die, wie oben angegeben, gegossen wurden, zeigen nur die Ester-Präparate gute Wirkung, und das DDT-Präparat Gesapon folgt in einigem Abstand, so daß seine Wirkung noch als befriedigend bezeichnet werden kann. Von den Hexa-Präparaten zeigt das Spritz-Arbitan zwar zunächst einen bemerkenswerten Anfangserfolg — bei der ersten Kontrolle wurde keine einzige Fehlstelle gezählt, obwohl auf den benachbarten, unbegifteten Flächen zur gleichen Zeit ein der Kontrollparzelle entsprechender Befall festgestellt wurde —, aber bei der zweiten Kontrolle und bei Berücksichtigung der Zahl der umgefallenen Pflanzen fällt dieses Präparat gewaltig ab. Es liegt also nur ein Erfolg von sehr kurzer Dauer vor.

Wenn nun zwar die Ester-Spritzmittel und das Gesapon wohl eine gute Wirkung gegen die Zwiebelfliegenlarve zeigen, so wird doch der Erfolg dadurch beeinträchtigt, daß keine Dauerwirkung vorliegt. Die Tabelle 1 zeigt bereits eine Befallszunahme von der ersten zur zweiten Kontrolle. Bei der dritten Kontrolle (Tab. 3) ergeben sich dann aber Prozentzahlen für die Ester-Präparate und das Gesapon, die kaum noch eine Wirkung erkennen lassen. Da für die Auszählungen dieser dritten Kontrolle die gleichen Zwiebelreihen gewählt wurden wie bei den beiden ersten Kontrollen, auf denen alle geschädigten Pflanzen mit den Larven entfernt worden waren, muß es sich um die Folgen eines Neubefalls handeln, über dessen genauen Zeitpunkt allerdings nichts ausgesagt werden kann.

Diese Tatsache besagt also, daß ein einmaliges Gießen nicht ausreicht, sondern daß 10 bis 14 Tage nach der ersten Behandlung ein zweites Mal gegossen werden muß.

Tabelle 3.

**Befallsprozente bei der dritten Kontrolle bei Berücksichtigung aller Fehlstellen.**

| Präparat | Befallsprozente |
|---|---|
| Unbehandelt | 100 |
| Ester-Spritz-Fahlberg | 86 |
| E-Emulsionsöl-Fahlberg | 43 |
| E 605 forte | 50 |
| W 6399 | 100 |
| W 6415 | 86 |
| Gesapon | 107 |

Bedenken wir nun, daß für eine Behandlung 3 l Spritzbrühe je Quadratmeter gegossen wurden, so bedeutet das für Flächen von 1 ha Größe eine Wassermenge von 30 000 l für eine Behandlung. Bei zweimaligem Gießen, wie es nach meinen Ergebnissen unbedingt erforderlich ist, stellt sich der Wasserbedarf sogar auf 60 000 l. Solche Wassermengen machen jedoch die Bekämpfung unwirtschaftlich. Es muß daher der Schluß gezogen werden, daß die Ester-Präparate und das Gesapon zwar gegen die Larve der Zwiebelfliege wirksam sind, daß sie aber für einen Einsatz auf größeren Flächen wegen des zu hohen Wasserbedarfs vorläufig nicht in Frage kommen. Im Kleingarten mag ihre Anwendung unter den hier angegebenen Voraussetzungen möglich sein. Die Untersuchungen werden weitergeführt werden. Vielleicht gelingt es doch, eine Herabsetzung der Aufwandmengen zu erreichen oder eine andere Möglichkeit der Verwendung der Kontaktinsektizide zur Zwiebelfliegenbekämpfung zu erarbeiten.

**Literatur:**

1. Eichler, Wd.: Zwiebelfliegenbekämpfung mit Gesarol. Neue Berliner Gärtnerbörse, 2, 1948, 66.
2. — — — — —: Freilandmittelprüfungen in der Zwiebelfliegenbekämpfung. Manuskript.
3. Kästner, A.: Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung der Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua* Meigen). III. Teil. Ztschr. Pflanzenkrh. 39, 1929, 369—385.
4. Kotte, W.: Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. Berlin 1944.

# Rüsselkäfer als Rübenschädlinge.

Von Wolfdietrich Eichler (Leipzig)

(Aus der Zweigstelle Aschersleben der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft)

Im Mai 1948 wurden in zahlreichen Gemeinden des Landes Sachsen-Anhalt die Zucker- und Futterrübenfelder durch den Rüben-Derbrüßler (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) völlig kahlgefressen. Das plötzliche Massenauftreten dieses im deutschen Pflanzenschutz bis dahin fast unbekannten Schädlings und seine Vergesellschaftung mit anderen Curculioniden veranlaßt mich zu nachfolgender Zusammenstellung des erreichbaren Schrifttums unter Verwertung eigener Beobachtungen.

Rüben sind bekanntermaßen Nährpflanzen einer großen Zahl verschiedener Insekten. Unter den

Käfern stellen die Rüsselkäfer eine beträchtliche Zahl. Andere mir als Rübenschädlinge bekannt gewordene Käferarten will ich nur der Vollständigkeit halber hier kurz aufzählen:

1. *Thanatophilus sinuatus* L.
2. *Aclypea opaca* L.
3. *Aclypea undata* Müll.
4. *Phosphuga atrata* L. (auch von Rapp genannt: „frißt Blätter")
5. *Atomaria linearis* Steph. (auch von Rapp genannt: „frißt Stengel")
6. *Agriotes sputator* L.
7. *Athous niger* L.
8. *Agriotes gurgistanus* Fall.
9. *Agriotes obscurus* L.
10. *Agriotes lineatus* L. (von Rapp genannt)
11. *Lacon murinus* L. (Eckstein)
12. *Melanotus brunnipes* Germ.
13. *Selatosomus* sp.
14. *Epicauta erythrocephala* Pall.
15. *Mylabris pusilla* Oliv.
16. *Cerocoma schaefferi* L.
17. *Leptura livida* F.
18. *Meloe proscarabaeus* L.
19. *Podonta daghestanica* Reitt. (s. *volg. volgensis* Kirch. et *dalmatina* Baur)
20. *Blaps halophila* Fisch. — W.
21. *Blaps lethifera* Marsh.
22. *Opatrum sabulosum* L.
23. *Gonocephalum pusillum* F.
24. *Pedinus femoralis* L.
25. *Pedinus strobanis* Seidl
26. *Cassida nebulosa* L.
27. *Cassida nobilis* L.
28. *Cassida seraphina* Mén.
29. *Cassida vittata* Vill.
30. *Chaetocnema concinna* Marsh.
31. *Chaetocnema breviuscula* Fald.
32. *Psylliodes cupreata* Duft.
33. *Phyllotreta vittula* Redtb.
34. *Phyllotreta cruciferae* Goeze (Eckstein)
35. *Phyllotreta nemorum* Linn. (Eckstein)
36. *Haltica oleracea* Linn. (Eckstein)
37. *Lethrus apterus* Laxm.
38. *Amphimallon solstitialis* L.
39. *Melolontha hippocastani* Fabr.
40. *Melolontha melolontha* L.
41. *Polyphylla* spec. (Eckstein)
42. *Holotrichia sichotona* Brenske
43. *Blitopertha lineola* Fisch.
44. *Anisoplia austriaca* Hrbst.
45. *Tropinota hirta* Poda
46. *Cetonia aurata* L.
47. *Potosia affinis* Aud.
48. *Pentodon idiota* Hrbst.
49. *Subcoccinella 24—punctata* L.

Diese Liste habe ich zwar durch einige Hinzufügungen ergänzt, im wesentlichen aber einfach der monographischen Bearbeitung der Zuckerrübenschädlinge von Zverezomb-Zubovskij entnommen. Sie enthält daher nicht nur Arten, die nur im Larvenstadium als Rübenschädlinge auftreten, sondern auch solche, die für Mitteleuropa bedeutungslos sind bzw. bei uns gar nicht vorkommen. Im Gegensatz dazu habe ich die folgende Übersicht der Rüsselkäfer über die Zverezomb-Zubovskijsche Aufstellung hinaus wesentlich erweitert und überdies jeweils angegeben, ob die Art bei uns im mitteldeutschen Zuckerrübenanbaugebiet überhaupt vorkommt bzw. als möglicher Schädling in Rechnung gestellt werden muß. Ich verzeichne die hier in Frage kommenden Arten im folgenden in alphabetischer Reihenfolge nach ihren Gattungsnamen.

I. *Alophus triguttatus* Fbr. wird aus Deutschland nicht als Rübenschädling genannt, während Zverezomb-Zubovskij (p. 92) erwähnt, daß der Käfer vereinzelt seine etwa 0,7 mm dicken, gelblichweißen, kugelrunden Eier an die Erdoberfläche in die Nähe von Rübenpflanzen lege.

II. *Barium scolopaceum* Germ. fehlt in Deutschland. Nach Zverezomb-Zubovskij (p. 94) legt er weiße, kugelrunde Eier in die Blattstengel der Rüben, in denen dann die geschlüpften Larven minieren. Die weitere Biologie ist jedoch noch unklar, die wirtschaftliche Bedeutung fraglich.

III. *Bothynoderes punctiventris* Germ., der „Rüben-Derbrüßler". Seit dessen Massenauftreten in den Jahren 1948 und 1949 sind über diese Art zahlreiche Publikationen erschienen, so daß an dieser Stelle auf ein näheres Eingehen auf Biologie und Verbreitung des Käfers verzichtet werden kann. Statt dessen sei auf die einschlägigen Spezialveröffentlichungen verwiesen:

Hase,
Nolte,
Eckstein,
sowie mehrere Arbeiten von Eichler.

IV. *Chlorophanus viridis* trat 1948 im Gefolge von *Tanymecus palliatus* in westdeutschen Rübenanbaugebieten (südliches Niedersachsen) als Rübenschädling auf (Gersdorf 1949).

V. *Chromoderus fasciatus* Müll., der „Weißbindige Rübenrüßler", scheint leicht mit dem *Bothynoderes punctiventris* verwechselt zu werden. Als Rübenfresser wird er aus Deutschland nur von Kirchner (p. 283) genannt. Dagegen weist ihn Zverezomb-Zubovskij (p. 86) ebenfalls als Rübenschädling — von ähnlicher Lebensweise wie der *Cleonus foveicollis* — nach. Besonders in Sibirien trete er häufig auf Rüben auf, ohne daß allerdings seine wirtschaftliche Bedeutung erheblich sei. Nach Eckstein (p. 468) spielte er in der Türkei nur eine untergeordnete Rolle. Er findet sich dort nur vereinzelt, d. h. zu etwa 1 auf 3000 *Bothynoderes punctiventris*. Dagegen konnte Steiner (1937), der sich eingehend mit dieser Art als Rübenschädling befaßt und sich dabei auch mit älterer Literatur auseinandersetzt (Jablonowski), teilweise ein Verhältnis von 1 : 5 nachweisen (p. 6). Bezüglich der Lebensweise der Art sei im übrigen auf diese Arbeit von Steiner verwiesen.

VI. *Cleonus foreicollis*, der „Wurzelrübenrüßler", fehlt bei uns, doch trifft man ihn in Sibirien häufig auf der Rübe an. Seine wirtschaftliche Bedeutung ist nicht groß, doch hat er nach Zverezomb-Zubovskij (p. 85) in einem Falle starke Schädigungen auf einem Rübenfeld hervorgerufen. Der Käfer (bzw. seine Larve?) frißt vor allem im Inneren der Rübenwurzel.

VII. *Cleonus mendicus* Gyll., der „Schmächtige Derbrüßler", scheint in Westeuropa eine gewisse Rolle zu spielen (Sorauer, p. 253). Greis gibt an, daß seine Larve große Löcher in Blätter und

Blattstiele fresse (p. 77). In Deutschland fehlt die Art, die auch von Zverezomb-Zubovskij nicht erwähnt wird.

VIII. *Cleonus piger* Scop., der „Hohlrüßler“, gelegentlich auch als Heiderüßler bezeichnet (Schmidt), gilt auch bei uns als recht häufig (Reitter v. V p. 88; Rapp v. II p. 524, v. III p. 65). Zverezomb-Zubovskij hält ihn als Rübenschädling für gelegentlich ebenso bedeutsam wie *Bothynoderes punctiventris* (p. 86), doch schädigt er die Rüben nur im Imaginalstadium (seine Larven benagen *Carduum, Cirsium* und andere Unkräuter). Steiner fand ihn auf Rüben in der Türkei noch seltener als *Chromoderus fasciatus* (p. 468). Nach meinen eigenen Erfahrungen war der Käfer 1948 und 1949 mäßig mit *Bothynoderes punctiventris* vergesellschaftet (Aschersleben, Gröst, Bad Lauchstädt, Bothfeld; auch F. P. Müller fand ihn laut brieflicher Mitteilung). Allerdings erreichte er nicht die Anzahl, die gelegentlich von *Pseudocleonus cinereus* erzielt wurde (vgl. diese Art).

IX. *Cleonus tigrinus* Panz., der „Bunte Rübenrüßler“, wird aus Deutschland nur von Kirchner (p. 283) im Zusammenhang mit Rübenfraß erwähnt. Doch nennt ihn Steiner (p. 468) aus der Türkei ebenfalls als Rübenschädling, wo er „bis jetzt noch seltener“ als *Chromoderus fasciatus* sei.

X. *Coniocleonus nigrosuturatus* Goeze, der „Pfeilspitzige Rübenrüßler“, lebt in erster Linie auf *Thymus officinalis* (Reitter v. V p. 84). Kirchner nennt den Käfer auch als Rübenfresser (p. 283), während Zverezomb-Zubovskij ihn nicht kennt. Rapp verzeichnet ihn (in v. III) als Nr. 3619a im Register, doch kann ich ihn dort im Text nicht finden. Steiner (1937) erwähnt die Art beiläufig als beim Käferklauben auf Rübenfeldern in der Türkei angetroffen (p. 11).

XI. *Conorrhynchus nigrivittis* Pall. wird lediglich von Steiner (1937) als beim Käferklauben auf Rübenfeldern in der Türkei angetroffen erwähnt (p. 11).

XII. *Leucosomus pedestris* Poda, der „Vierpunktige Rübenrüßler“, gehört wie einige andere zu den aus Deutschland nur von Kirchner als Rübenfresser verzeichneten Arten. Zverezomb-Zubovskij nennt ihn überhaupt nicht. Rapp nennt zahlreiche Fundstellen (v. II p. 521), Reitter bezeichnet die Art als „nicht selten“ (v. V p. 84). Steiner (1937) erwähnt den Käfer beiläufig als beim Käferklauben auf Rübenfeldern in der Türkei angetroffen (p. 11).

XIII. *Liophloeus tessulatus* Müll. wird allein von Zverezomb-Zubovskij (p. 87) als „gelegentlicher“ Rübenschädling genannt. Durch die Veröffentlichung von Mühle, in der dieser nachgewiesen hat, daß *Liophloeus tessulatus* sich beim Liebstöckel *(Levisticum officinale)* entwickelt, und ältere Freilandfänge der Art bei oberflächlicher Betrachtung leicht mit *Otiorrhynchus ligustici* verwechselt werden könnten — letztere Art übrigens beim Liebstöckel nicht zu leben vermag —, wird die Vermutung nahegelegt, daß vielleicht auch Zverezomb-Zubovskij oder sein Gewährsmann einer Verwechslung mit *Otiorrhynchus ligustici* zum Opfer gefallen sein könnte. Umgekehrt kann ich mich, nachdem ich die Mühleschen Serien des *Liophloeus tessulatus* mit *Otiorrhynchus-ligustici*-Stücken verglichen habe, nicht dafür verbürgen, daß unter den Tausenden von rübenfressenden oder auf Rübenfeldern gesammelten Käfern, die mir zu Gesicht kamen, und die ich alle felddiagnostisch als „*Otiorrhynchus ligustici*“ ansprach, sich nicht auch ein *Liophloeus tessulatus* befunden haben könnte.

XIV. *Liparus coronatus* Goeze, der „Brillen-Rübenrüßler“ oder „Möhrenrüßler“, lebt als Larve u. a. in *Daucus carota*. Der Käfer, der auch in Deutschland regelmäßig vorkommt (Reitter v. V p. 111; Rapp v. II p. 535, v. III p. 83, 124), geht jedoch auch Rüben an und legt sogar gelegentlich Eier an diese oder daneben. Nach Zverezomb-Zubovskij spielt er allerdings auch in der UdSSR keine große Rolle als Rübenfeind.

XV. *Lixus ascanii* Linn. soll nach Greis (p. 77) „in Südrußland an der Rübe stark schädigend auftreten, indem er und seine Larve die Blattstiele durchbohren, worauf die Blätter absterben“. Auch Sorauer verzeichnet die Art (p. 254), Rapp (v. II p. 526) nennt zahlreiche Funde, und Reitter (v. V p. 93) führt u. a. *Beta vulgaris* als Futterpflanze an. Sicher ist aber der nach diesen Schriftangaben entstehende Eindruck irreführend, denn Zverezomb-Zubovskij hat die Art in seiner sorgfältigen Aufzählung überhaupt nicht aufgeführt. Vielleicht beziehen sich also alle „*Lixus-ascanii*“-Angaben in diesem Zusammenhang auf *Lixus subtilis*?

XVI. *Lixus subtilis* Strm., der „Stengelfresser“, kommt in Deutschland „selten“ auf *Mentha-* und *Atriplex*-Arten vor. In der UdSSR spielt er jedoch nach Zverezomb-Zubovskij durchaus eine Rolle als Rübenschädling, und zwar frißt er die Stengel und legt auch seine Eier in diese. Die Larven minieren nach dem Schlüpfen zunächst in Stengeln und Blattstielen und fressen später dort das Innere aus. Das führt zum Welken der Blätter und entsprechend besonders in trockenen Jahren zu empfindlichen Verlusten. Weitere Wirtspflanzen sind verschiedene Unkräuter, so *Amaranthus albus, Amaranthus retroflexus, Atriplex, Chenopodium* und *Mentha*. Eine Bekämpfungsmaßnahme besteht daher z. B. im Entfernen der Unkräuter und Ernte-reste (in letzteren können die Käfer z. B. überwintern). Steiner (1937) erwähnt die Art nur beiläufig (p. 12), sie scheint also in der Türkei als Rübenschädiger nicht von Bedeutung zu sein. Vgl. auch die Bemerkungen unter *Lixus ascanii!*

XVII. *Otiorrhynchus ligustici* Linn., der „Luzernerüßler“, jedenfalls ein geeigneterer Name als der bisher verbreitetste des „Liebstöckelrüßlers“ (vgl. dazu auch die Bemerkungen unter *Liophloeus tessulatus;* im Volksmund hat sich in Mitteldeutschland bereits die Bezeichnung „Kleekäfer“ durchgesetzt). Zverezomb-Zubovskij erwähnt, daß hauptsächlich im Imaginalstadium der Käfer rübenschädigend wirke, doch seien Rübenschäden auch durch die Larven möglich, die ebenfalls — wie der Käfer selbst — „Allesfresser“ seien (p. 90). Im gleichen Sinne äußert sich auch Rapp (v. II p. 478, 479, v. III p. 83, 99, 106) und auch Greis teilt mit, daß der Käfer „mäßigen Schaden“ auf Rübenfeldern verursachen könne. Bei meinen 1948 und 1949 durchgeführten Erhebungen zur Derbrüßlervermehrung traten auch Tausende des *Otiorrhynchus ligustici* auf Rübenfeldern auf (vgl. dazu Eichler 1950 a), ja beim Aufsammeln der „Derb-

rüßler“ zu Prämienzwecken bildeten die Luzernerüßler vielfach die weitaus überwiegende Mehrzahl der Käfer überhaupt, für die als „Derbrüßler“ dann Zuckerprämien ausgegeben wurden. Die tatsächliche Schadwirkung durch *Otiorrhynchus ligustici* betrug aber dann wohl immer nur einen Bruchteil derjenigen des *Bothynoderes punctiventris;* trotzdem mag sie hin und wieder verkannt worden sein, weil der Fraß des *Otiorrhynchus ligustici* — im Gegensatz zu dem des *Bothynoderes punctiventris* — in der Hauptsache in den Abendstunden bzw. nachts erfolgt. — Vgl. auch die Bemerkungen unter *Liophloeus tessulatus!*

XVIII. *Otiorrhynchus orbicularis* Hrbst., der „Schwarze Lappenrüßler“, kommt nach Reitter (v. V p. 31) im südostdeutschen Raum und in ostwärts angrenzenden Ländern vor. Nur Kirchner (p. 282) erwähnt ihn als Rübenfresser, während Zverezomb-Zubovskij ihn nicht verzeichnet.

XIX. *Otiorrhynchus raucus* Fbr., der „Rauhe Dickmaulrüßler“, ist ein allgemein bekannter Gartenschädling, von dem Beschädigungen von Rüben mehrfach genannt werden (Kirchner p. 282, Sorauer p. 243; Rapp v. II p. 473). Dagegen wird die Art weder von Greis noch von Zverezomb-Zubovskij verzeichnet.

XX. *Psalidium maxillosum* Fbr., der „Schwarze Rübenrüßler“, fehlt in Deutschland, kommt aber nach Zverezomb-Zubovskij (p. 84) in der UdSSR als Schädiger der verschiedensten Pflanzen, darunter auch der Rüben, in Betracht; hier kann er teilweise in überwiegender Anzahl auftreten. Bezüglich weiterer Angaben sei auf den ausführlichen Bericht von Steiner (1937) verwiesen (p. 11).

XXI. *Pseudocleonus cinereus* Schrk., der „Flaumige Rübenrüßler“, wird von Zverezomb-Zubovskij nicht genannt, während Kirchner ihn erwähnt (p. 283) und Rapp zahlreiche Funde verzeichnet (v. II p. 523). Reitter (v. V p. 87) wie auch Scheerpeltz und Winkler (p. 241) halten den Käfer zwar für „nicht häufig“, doch sei er „überall bei uns vertreten“ und fresse „an *Beta vulgaris* und *Cnicus ferox*“. Ich selbst fand den Käfer 1948 wie 1949 nicht selten, in einer 1948er Ausbeute aus Aschersleben und Gröst (Kr. Querfurt) z. B. zu größenordnungsmäßig etwa 20 % der zunächst überhaupt als Derbrüßler angesprochenen Käfer. Auch F. P. Müller (briefl.) hatte die Art 1948 in einem Falle (Kr. Weißenfels) verhältnismäßig reichlich feststellen können. Dagegen war sie 1949 stark zurückgegangen, trotz diesmal besonderer Suche erbeutete ich nur ein Exemplar in Bad Lauchstädt und keines in Bothfeld (Kr. Merseburg).

XXII. *Rhapdorhynchus ménetriési* Gyll. wird lediglich von Steiner (1937) als beim Käferklauben auf Rübenfeldern in der Türkei angetroffen erwähnt (p. 11).

XXIII. *Tanymecus dilaticollis* Gyll. ist ein kleinerer Verwandter des *Tanymecus palliatus*, der in Deutschland fehlt und auch von Zverezomb-Zubovskij nicht erwähnt wird, dagegen in der Türkei als Rübenschädling in Erscheinung tritt. Ich verweise auf den diesbezüglichen Bericht von Steiner (1937, p. 9).

XXIV. *Tanymecus palliatus* Fbr., der „Esparsettenrüßler“, tritt bei uns wohl regelmäßig als Rübenschädling auf, ohne daß er allerdings die Bedeutung des *Bothynoderes punctiventris* erreichen würde. Wie bei letzterem gehandhabt, kann ich auch bezüglich des *Tanymecus palliatus* auf das Schrifttum verweisen. Alles dort wesentliche sowie eigene Erfahrungen habe ich in einer besonderen Arbeit zusammengestellt (Eichler, Lit.-Verz. Nr. 5).

XXV. *Temnorhinus kirghisicus* Chevr. sieht dem *Bothynoderes punctiventris* recht ähnlich, kommt aber weder in Deutschland vor, noch wird er von Zverezomb-Zubovskij erwähnt. Dagegen gibt Steiner (1937) einen ausführlichen Bericht über seine Schadbiologie in der Türkei (p. 6), auf den ich hiermit verweise.

**Literatur:**


1. Baranyovits (F.) 1944: Angaben zur Biologie und Bekämpfung des Rübenkäfers. (Növényegészégügyi Évkönyv 2—4: 389—395.) — Nicht im Original eingesehen.
2. Eckstein (F.) 1935: Zur Kenntnis des Rübenrüsselkäfers (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) in der Türkei (Z. angew. Ent. 22: 463—507).
3. Eichler (Wd.) 1950 b: Die kritische Befallszahl beim Rüben-Derbrüßler. (Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzdst. (N. F.) 3: 137—140).
4. Eichler (Wd.) 1951: Fraß und Kopulation, Eiablage und Feinde von *Bothynoderes punctiventris*. (Manuskript.)
5. Eichler (Wd.): Der Esparsettenrüßler (*Tanymecus palliatus*) als Rübenschädling. Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzdst. (N. F.), 5, 1951, 12—14.
6. Eisbein (C. J.) u. Dyckerhoff (F.) 1926: Die kleinen Feinde des Zuckerrübenbaues. (Berlin.) — Nicht im Original eingesehen.
7. Gersdorf (F.) 1949: *Tanymecus palliatus* ... (Koleopt. Z. 1: 85).
8. Greis (H.) 1942: Die Krankheiten und Beschädigungen der Zuckerrübe. (Braunschweig und Kleinwanzleben.)
9. Hase (A.) 1948: Über das Auftreten und die Bekämpfung des Rüben-Derbrüßlers *Bothynoderes (Cleonus) punctiventris* im Jahre 1948 sowie über einige andere schädliche Rüßler des Rübenbaues. (Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzdst. (N. F.) 2: 33—38.)
10. Hase (A.) 1949: Einfache Verfahren zur Gewinnung von Eiern und Junglarven des Rüben-Derbrüßlers. (Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzdst. (N. F.) 2: 112—114.)
11. Kirchner (O. von) 1923: Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. (3. Aufl.; Stuttgart.)
12. Lindeman (S. I. V.) 1928: žizn sveklo čnogo dolgonosika (*Bothynoderes punctiventris* Germ.) i mery bor'by s nim. (Kiev.)
13. Mühle (E.) 1949: Schäden durch Rüsselkäfer am Liebstöckel (*Levisticum officinale* Koch). (Pharmazie 4: 472—474.)
14. Müller (K. R.) 1935: Der grobe Derbrüßler, ein neuer Feind der Rüben. (Wochenbl. Landesbauernsch. Sachsen-Anh. 93: 552.)
15. Müller (K. R.): Schach dem gefährlichen Rüben-Derbrüßler. (Sonderdruck, S. 427.)
16. Nolte (H. W.) 1949: Der Derbrüßler, ein neuer Großschädling unseres Rübenbaues? (Urania 12: 387—388.)
17. Rapp (O.): Die Käfer Thüringens. (3 Bde.; Erfurt.)
18. Reitter (E.) 1916: Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. (Stuttgart.)
19. Scheerpeltz (O.) und Winkler (A.): 15. Ordnung: Käfer, Coleoptera. (Tierw. Mitteleuropas 5: ii: 1—272.)

20. Schmidt (G.) 1939/40: Gebräuchliche Namen von Schadinsekten in verschiedenen Ländern. (Ent. Beih. 6—7.)

21. Schmidt (G.) 1948: *Rondania cucullata* Rob. als Parasit des Rübenderbrüßlers. (Nachrbl. dtsch. Pflanzenschutzdst. (N. F.) 2: 82.)

22. Sorauer (P.) u. Appel (O.) u. Reh (L.) 1932: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. (Berlin.)

23. Steiner (P.) 1936: Beiträge zur Schädlingsfauna Kleinasiens, IV. *Bothynoderes punctiventris* Germ. als Zuckerrübenschädling in der Türkei. (Z. angew. Ent. 23: 339—369.)

24. Steiner (P.) 1937: Beiträge zur Kenntnis der Schädlingsfauna Kleinasiens V. Über einige wenig bekannte Kleinschädlinge der Zuckerrübe in der Türkei. (Z. angew. Ent. 24: 1—24.)

25. Zverezomb-Zubovskij (E. V.) 1928: Nasekomye, vredjaščie sacharnoj svekle. (Kiev.)

# Die Bedeutung der Witterungsfaktoren, der Nahrungsqualität und der Feinde für Entwicklung und Vermehrung des Lärchenblasenfußes (*Taeniothrips laricivorus* Krat.).

Von Hans-Werner Nolte, Aschersleben

**Zusammenfassung:**

Der Lärchenblasenfuß ist wahrscheinlich viel weiter verbreitet als bisher bekannt. Er findet jedoch noch zu wenig Beachtung, da sich die Schädigungen im Lärchenreinbestand schnell verwachsen, wenn die Befallsstärke nachläßt. Im Mischbestand dagegen kümmern die Lärchen. — Entwicklung und Vermehrung des Schädlings werden von der Temperatur stark beeinflußt. Insbesondere ist die Bildung einer zweiten Generation von der Temperatur abhängig. Anhaltende Niederschläge wirken entwicklungshemmend, ein gewisses Maß an Niederschlägen ist jedoch nötig, um optimale Bedingungen für die Lärche zu schaffen und dadurch die Nahrungsqualität zu verbessern. Die Bedeutung der Feinde ist gering, da es sich nur um Blattlausräuber handelt, die dem Lärchenblasenfuß wenig angepaßt sind. Mit einer Vermehrung des Schädlings ist immer in warmen Sommern mit normalen Niederschlägen zu rechnen.

Im Jahre 1926 berichtete Wegscheider erstmalig über das Auftreten einer bis dahin unbekannten Lärchenkrankheit, die dann in den folgenden Jahren in der ganzen Tschechoslowakei, in Sachsen (Erzgebirge), in Bayern und in der Schweiz festgestellt wurde. Die Entdeckung des Erregers dieses „Lärchenwipfelsterbens“, wie Prell inzwischen die Krankheit genannt hat, gelang jedoch erst etwa 12 Jahre später. Als Erreger wurde ein bis dahin unbekannter Blasenfuß, der von Kratochvil als *Taeniothrips laricivorus* beschrieben wurde, festgestellt.

Erscheinungsbild und Verlauf der Krankheit wurden von Kratochvil und Farsky sowie von Prell ausführlich beschrieben. In diesen Veröffentlichungen wird auch auf die Lebensweise des Lärchenblasenfußes eingegangen und die Entwicklungsstadien dieses Schädlings werden behandelt. Ergänzende Untersuchungen über die Biologie des Lärchenblasenfußes führte ich im Sommer 1944 in Tharandt und in Niklas in der Tschechoslowakei durch, die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden jedoch bisher aus zeitbedingten Gründen noch nicht veröffentlicht. Aus diesen Ergebnissen zu ziehende Folgerungen für den Massenwechsel seien hier mitgeteilt.

Das Lärchenwipfelsterben ist bisher aus zwei isolierten Verbreitungsgebieten bekannt geworden. Das erste Gebiet ist ziemlich ausgedehnt und umfaßt die gesamte Tschechoslowakei — mit Ausnahme der westlichen und südlichen Karpathengebiete — sowie die an die Tschechoslowakei angrenzenden Mittelgebirge in Sachsen und Bayern. Das zweite befindet sich in der Schweiz, wo Nägeli den Schädling im Aare-Tal und bei Lens (Wallis) nachweisen konnte. Es ist jedoch nicht anzunehmen, daß dieser Schädling nur auf diese Gebiete beschränkt ist. Eine systematische Durchforschung des gesamten Lärchenanbaugebietes dürfte vielmehr ein wesentlich anderes Bild über die Verbreitung ergeben.

Die späte Entdeckung und die heute noch mangelhafte Kenntnis über die Verbreitung des Lärchenblasenfußes dürften darauf zurückzuführen sein, daß der Lärchenblasenfuß im Lärchenreinbestand zwar stets vorhanden ist, daß hier aber die in Jahren starken Auftretens entstehenden schwereren Schäden sehr schnell wieder verwachsen, so daß sie wenig Beachtung gefunden haben. Anders liegen die Verhältnisse im Mischbestand. Hier werden die geschädigten und im Wachstum zurückbleibenden Bäume von den anderen Holzarten überwachsen und unterdrückt. Die entstandenen Mißbildungen bleiben daher lange Zeit sichtbar, und erst das Kümmern der Lärchen in den Mischbeständen hat die Aufmerksamkeit der Forstleute auf die neue Krankheit gelenkt.

Der Lärchenblasenfuß ist in einem verhältnismäßig hohen „eisernen Bestand“ dauernd vorhanden und richtet entsprechend in jedem Jahr einen gewissen Schaden an den Längstrieben, vor allem dem Wipfeltrieb an. Zeitweilig tritt er aber besonders stark auf und ruft dann auch besonders schwere Verunstaltungen des Wipfels hervor. Aus dem tschechoslowakisch-sächsisch-bayerischen Verbreitungsgebiet sind solche Gradationen aus den Jahren 1926/27, 1932 und 1935 bis 1940 bekannt geworden.

Als ausschlaggebender Faktor bei diesem Massenwechsel des Lärchenblasenfußes muß die Temperatur angesehen werden. Das geht einmal aus den statistischen Erhebungen Farskys hervor, und das konnte ich bei meinen Untersuchungen zur Biologie des Schädlings nachweisen. Mit der Temperatur zusammen wirken als weitere Witterungsfaktoren die Feuchtigkeit und der Wind in gewissem Grade ein, und neben den Witterungsfaktoren spielt

die Nahrungsqualität eine Rolle, wobei allerdings bemerkt werden muß, daß diese primär auch wieder von der Witterung beeinflußt wird. Die Bedeutung der Feinde als Gegenkomponenten ist dagegen sehr gering. Sonstige eventuell noch in Frage kommende Faktoren, z. B. die „inneren Ursachen", können noch nicht berücksichtigt werden, da über diese noch kaum Beobachtungen vorliegen. Ihre Bedeutung scheint auch unwesentlich zu sein.

Bei der statistischen Erfassung des Lärchenwipfelsterbens innerhalb der Tschechoslowakei konnte Farsky deutlich bestimmte Bezirke festlegen, die sich durch besonders starke Schädigungen und starken Befall auszeichneten. Es handelte sich stets um Gebiete, die durch reichliche Besonnung, windgeschützte Lage, warme Winde, warme Unterlagen usw. hervorstachen, und die z. T. als gute Obst- und Weinbaugegenden bekannt sind. Kalten Winden ausgesetzte, wenig Besonnung erhaltende, auf kalten Unterlagen stockende und ähnliche Bestände dagegen waren kaum merklich geschädigt. Auf Grund dieser Ergebnisse kommt daher Farsky zu dem Schluß, daß für Vermehrung und Entwicklung des Lärchenblasenfußes die Temperatur eine Rolle spielen muß. Er weist sogar nach, daß vor allem die Temperaturen der Vorsommermonate von ausschlaggebender Bedeutung zu sein scheinen.

Meine Untersuchungen zur Biologie des Lärchenblasenfußes bestätigen die statistischen Ergebnisse Farskys. Zunächst konnte ich feststellen, daß die Entwicklungsdauer der einzelnen Stadien je nach den herrschenden Temperaturen außerordentlich schwanken kann. Am besten geht das aus der Gegenüberstellung der Entwicklungsdauer der beiden Generationen hervor. In der beigefügten Tabelle sind die Entwicklungszeiten vermerkt, die ich im Sommer 1944 aus Freilandbeobachtungen in Tharandt gewonnen habe. Die Entwicklung der zweiten, in die heiße Hochsommerzeit fallenden Generation und ihrer einzelnen Stadien geht deutlich schneller vor sich als die der ersten, in den kühleren Monaten Mai und Juni sich entwickelnden Generation bzw. deren Stadien.

**Entwicklungszeiten der einzelnen Stadien des Lärchenblasenfußes nach Freilandbeobachtungen im Sommer 1944 in Tharandt.**

| Stadien | 1. Generation | 2. Generation |
|---|---|---|
| Ei | 10—14 Tage | 5—8 Tage |
| Larve I | 10—16 „ | 6—9 „ |
| Larve II | 8—15 „ | 6—8 „ |
| Vorpuppe | 2—3 „ | 1—2 „ |
| Puppe | 6—8 „ | 4—6 „ |
| Gesamtdauer | 36—56 Tage | 22—33 Tage |

Noch deutlicher kommt die Temperaturabhängigkeit bei Betrachtung der Generationsverhältnisse zum Ausdruck. Bereits Prell beobachtete in Höhenlagen über 500 m nur noch eine Generation. Nägeli gibt für die Schweiz überhaupt nur eine Generation an. Ich konnte im Revier Niklas (Tschechoslowakei) Lärchenbestände mit zwei Generationen und solche mit nur einer Generation feststellen. Im August 1944 war hier in den Beständen der unteren Lagen und der Südhänge die zweite Generation bereits voll im Gange, in den Beständen der dem Wind ausgesetzten Hochlagen und an den Nordhängen dagegen war die erste Generation noch gar nicht abgeschlossen. Entsprechend zeigten sich selbstverständlich auch Unterschiede im Grad der Schädigung.

Die beobachtete, recht erhebliche Entwicklungsverzögerung in den kälteren, weniger besonnten und windigeren Lagen ist auf zwei Ursachen zurückzuführen. Zunächst haben hier die Lärchen verspätet ausgetrieben. Die Lärchenblasenfüße erscheinen aber erst auf den Lärchen, wenn die Kurztriebe entwickelt sind und ihre Nadeln die Länge von 1 cm erreicht haben. Inwieweit auch Zusammenhänge mit dem Verlassen der Winterquartiere bestehen, kann nicht gesagt werden, da die Winterquartiere noch nicht bekannt sind. Zum zweiten ist die Verzögerung der Entwicklung darauf zurückzuführen, daß die einzelnen Stadien infolge der niederen Temperaturen länger gebraucht haben.

Auf diese Weise kommt es in Beständen mit ungünstigen Temperaturverhältnissen entweder gar nicht zur Bildung einer zweiten Generation oder, wenn eine solche noch angelegt wird, kann sie nicht beendet werden. Da aber vom Lärchenblasenfuß nur die Weibchen überwintern, müssen nicht nur die Imagines noch im Herbst schlüpfen, es muß auch noch die Begattung gesichert werden. Eine nicht fertig werdende zweite Generation bedeutet daher einen gewaltigen Rückschlag in der Vermehrung.

Die Feuchtigkeit spielt bei weitem nicht die gleiche Rolle wie die Temperatur. Schwankungen der Luftfeuchtigkeit sind meist bedeutungslos, da die Tiere in den dichten Nadelbüscheln gegen Austrocknung gut geschützt sind. Aber anhaltende, stärkere Niederschläge veranlassen die Lärchenblasenfüße zum Abwandern aus den Nadelbüscheln in Verstecke am Stamm. Hier sind die Tiere zu längerem Hungern gezwungen, das nicht ohne Einfluß auf die Mortalität und die allgemeine Vitalität bleibt. Dasselbe gilt für starken Wind, bei welchem Larven und Imagines ebenfalls Verstecke am Stamm aufsuchen.

Es wäre jedoch nun falsch, das Fehlen von Niederschlägen als für den Lärchenblasenfuß besonders günstig anzusehen. Sehr starke Trockenheit eines Sommers, d. h. Dürre, schädigt nämlich die Nahrungspflanze und wirkt auf diese Weise indirekt auf die Tiere ein. Von der Nahrungsqualität ist aber der Lärchenblasenfuß ebenfalls abhängig. Laborzuchten der einzelnen Entwicklungsstadien bereiten z. B. Schwierigkeiten, weil die Tiere gegen Feuchtigkeitsschwankungen der gebotenen Lärchenzweige äußerst empfindlich sind. Verwelkende Lärchentriebe werden nicht angenommen, und eine Zucht gelingt nur, wenn die als Nahrung gebotenen Zweige sehr häufig erneuert werden und nur die saftigen, noch unverholzten Triebspitzen geboten werden. Im Freiland fand ich Lärchen, deren Wipfeltriebe bereits zeitig im Sommer zu verholzen begannen, von den Lärchenblasenfüßen verlassen. Die Spuren einer früheren Besiedelung (Verkrümmungen der Nadeln und des Triebes, starker Harzausfluß usw.) waren aber noch deutlich zu erkennen. Das stimmt auch mit den Beobachtungen von Prell und Farsky überein. Prell schreibt, daß vornehmlich die wüchsigsten Lärchen befallen werden, und Farsky fand starkes Lärchenblasenfußauftreten in solchen Gebieten, in denen für die Lärchen optimale Bedingungen herrschen. Die Lär-

chen müssen also, um dem Lärchenblasenfuß die Entwicklung zu ermöglichen, saftreich sein. Das wird jedoch nur erreicht, wenn bei hohen Temperaturen normale Niederschläge zu verzeichnen sind.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß nach meinen Beobachtungen auch gewisse Unterschiede im Befall der einzelnen Lärchensorten zu bestehen scheinen. Ich hatte Gelegenheit, im Sommer 1944 auf den Lärchenversuchsflächen des Instituts für Waldbau in Tharandt die Europäische Lärche *(Larix decidua)*, die Sibirische Lärche *(L. sibirica)* und die Japanische Lärche *(L. leptolepis)* auf einen Befall durch den Lärchenblasenfuß und auf Schädigungen durch diesen zu untersuchen. Die Europäische und die Sibirische Lärche waren stets gleich stark befallen und gleich stark geschädigt. Die Japanische Lärche war dagegen im Sommer 1944 frei von Lärchenblasenfüßen. Es wäre verfehlt, von dieser einmaligen Beobachtung, die noch dazu in einem Jahr des „eisernen Bestandes" gemacht wurde, ausgehend, bereits endgültige Behauptungen aufzustellen. Aber diese Beobachtung berechtigt doch, darauf hinzuweisen, daß hier Unterschiede bestehen, die vielleicht auch auf irgendwelchen Einflüssen beruhen, die in den Bereich „Nahrungsqualität" fallen.

Mit den Witterungsfaktoren und dem Faktor Nahrungsqualität haben wir diejenigen Faktoren behandelt, die vermehrungsfördernd und gradationsauslösend wirken können. Hohe Temperaturen wirken direkt auf die Tiere, fördern die Entwicklung durch Verkürzung der Entwicklungszeit und sind entscheidend für die Zahl der Generationen. In Verbindung mit in normalen Grenzen bleibenden Niederschlägen wirkt die Temperatur dann noch einmal indirekt auf die Tiere durch Verbesserung der Nahrungsqualität. Mit einer Gradation ist daher immer in und nach warmen und normal trockenen, d. h. nicht niederschlagsarmen Sommern zu rechnen. Es muß nun noch ein Wort über die der Vermehrung entgegenwirkenden Feinde gesagt werden.

Über Parasiten des Lärchenblasenfußes ist bisher fast nichts bekannt. Kratochvil und Farsky beobachteten zwar von Schlupfwespen befallene Larven, doch gelang deren Aufzucht nicht. Sie vermuten, daß es sich um *Chalcididae* handelt.

Als Räuber kommen alle die Arten in Frage, die den an den Lärchen zahlreich vorkommenden Chermesiden nachstellen. Hierher gehören die Coccinelliden, Syrphidenlarven, Larven von Chrysopiden, Hemerobiiden und Raphididen, ferner die Wanze *Tetraphleps bicuspis* und Arten aus der Thysanopterengattung *Aeolothrips.* Als typische Blattlausräuber sind alle diese Arten in erster Linie an diese angepaßt und werden von diesen angelockt. Die meisten können den Lärchenblasenfüßen in den dichten Nadelbüscheln gar nicht nachstellen. Sie werden daher nur solche Larven oder Imagines vernichten, die ihnen außerhalb der Nadelbüschel zufällig über den Weg laufen. Gewisse Bedeutung kann den Arten der Gattung *Aeolothrips* zukommen, da diese im Bau dem Lärchenblasenfuß ähnlich sind und in die Verstecke eindringen können. Auch die Wanze *Tetraphlebs bicuspis* kann eine Rolle spielen, da sie den Puppen in den Stammverstecken nachstellt. Aber abgesehen von Einzelfällen, in denen durch die Feinde der eine oder der andere Lärchenwipfel gesäubert wird, spielen die bisher bekannten Feinde im großen und ganzen keine besondere Rolle und erhalten als Gegenkomponente keine Bedeutung.

**Literatur:**


1. Kratochvil, I., u. Farsky, O.: Das Absterben der diesjährigen terminalen Lärchentriebe. Ztschr. angew. Entomol. 29, 177—218, 1942.
2. Nägeli, W.: Der Lärchenblasenfuß (*Taeniothrips laricivorus* Krat.), ein neuer Feind der Lärche. Schweiz. Ztschr. Forstwes. 1944.
3. Nolte, H. W.: Der Lärchenblasenfuß (*Taeniothrips laricivorus* Krat.). Manuskript.
4. Prell, H.: Der Lärchenblasenfuß (*Taeniothrips laricivorus* Krat.) und das Lärchenwipfelsterben. Thar. Forstl. Jahrb. 93, 587—614, 1942.
5. Wegscheider, I.: Eine Lärchenerkrankung aus größerer Fläche. Sudetendtsch. Forst- u. Jagdztg. 26, 305—306, 1926.


# Über den richtigen Zeitpunkt einer Nonnenbestäubung.


Von Hellmuth Gäbler, Spechtshausen.


Eine Giftbestäubung hat den großen Nachteil, daß ihr nicht nur der Schädling, sondern auch in mehr oder weniger großem Umfang die Nützlinge zum Opfer fallen. Es ist demnach verständlich, wenn mit dieser Maßnahme gewartet wird, bis es keinen anderen Ausweg mehr gibt. Diese Tatsache, daß man sich nicht schon in den ersten Kalamitätsjahren zu Bekämpfungsmaßnahmen entschließen muß, ist auf der anderen Seite aber auch wieder als Vorteil angesehen worden, weil man dann erst einzugreifen braucht, wenn die Kalamität tatsächlich da ist, während in den ersten Jahren einer Massenvermehrung noch nicht sicher ist, ob sich überhaupt eine solche entwickelt, oder ob sie wieder zusammenbricht, bevor sie Schaden tun konnte. So wird im Gegensatz dazu als Nachteil des Leim- oder Giftringes oft hervorgehoben, daß diese Verfahren nur dann wirksam sind, wenn sie am Anfang der Kalamität bereits angewandt werden, also zu einer Zeit, zu der sich die Weiterentwicklung noch nicht ganz überschauen läßt. Unter Umständen wird also Geld unnütz ausgegeben, falls nämlich die Vermehrung durch natürliche Faktoren wieder abgebremst wird. All dies kann die Meinung aufkommen lassen, als ob mit der Durchführung einer Bestäubung erst dann begonnen zu werden braucht, wenn größere Kahlfraßschäden drohen. Das entspricht aber nicht ganz den Tatsachen.

Im Jahre 1949 wurde in der Laußnitzer Heide, nordöstlich von Dresden, eine Flugzeugbestäubung gegen die Nonne durchgeführt. Es handelte sich um eine Fläche von etwa 4000 ha, die größtenteils mit Kiefer bestockt war, aber auch größere zusammenhängende Fichtenbestände besaß.

Desgleichen fand sich in den Kieferbeständen häufig Fichtenunterwuchs. Schon im Jahre 1947 sollte in einigen Jagen eine Motorbestäubung durchgeführt werden, doch scheiterte sie an technischen Schwierigkeiten. 1948 hatte sich die Massenvermehrung bereits soweit entwickelt, das nur noch eine Flugzeugbestäubung Erfolgsaussichten hatte. Es konnte aber eine solche erst 1949 in der Laußnitzer Heide mit Hilfe von sowjetischen Flugzeugen durchgeführt werden. Da auch kein brauchbarer Raupenleim zur Verfügung stand, konnte in den ersten Jahren nur versucht werden, durch Abfaltern der Nonne die Zunahme derselben etwas zu verzögern. Erschwert wurde dies vor allem dadurch, daß die Hauptflugzeit größtenteils in die Ferien fiel und somit keine Schulkinder zur Verfügung standen. Die Folge dieses späten Einsatzes der Großbekämpfungsaktion war eine gewaltige Zunahme der Nonne. Es wurden bereits beim Probeeiern 1948/49 an Einzelstämmen bis 20 000 Eier gefunden.

Die Flugzeugbestäubung fand unter denkbar ungünstigen Witterungsverhältnissen statt. Es wurde dabei Gesarol verwendet, und zwar waren 60 kg/ha vorgesehen. Bestäubt wurden 3666 ha, eine Fläche, die die ursprünglich geplante nicht ganz erreichte, da die Bestäubung wegen Verpuppung der Nonnenraupen eingestellt werden mußte. Verbraucht wurden insgesamt 184 120 kg Gesarol. Der späte Anfangstermin war durch den anderweitigen Einsatz der Flugzeuge zur Kiefernspinnerbekämpfung begründet, die vor Beginn der Nonnenbekämpfung beendet werden mußte. Deshalb waren bereits zu Anfang der Bestäubung größere Flächen kahlgefressen. Um nun weitere Kahlfraßschäden zu vermeiden, bestäubte die örtliche Bestäubungsleitung die gesamte Fläche erst einmal nur mit durchschnittlich 30 kg/ha, um die Raupenzahl und somit die Fraßstärke möglichst rasch wenigstens etwas zu vermindern. Anschließend wurde dann nochmals mit ungefähr derselben Menge nachbestäubt. Allerdings gelang dies nicht mehr auf der gesamten Bestäubungsfläche, da die Raupen z. T. mit der Verpuppung begannen.

Der Enderfolg erschien in diesem Falle keineswegs befriedigend, denn erstens waren in Fichte große Kahl- und in Kiefer starke Lichtfraßschäden entstanden, und zweitens ergaben sich beim Probeeiern im Herbst und Winter 1949/50 in einer Reihe von Jagen noch größere Eimengen (Tabelle 1). Es ergibt sich deshalb die Frage, ob die Bestäubung in diesem Falle ein Mißerfolg war oder worin die angeführten Mängel begründet waren. Die schweren Fraßschäden konnten durch die Bestäubung nicht verhindert werden, da die Aktion mindestens einen Monat zu spät einsetzte. Dadurch war ein Teil der Flächen, wie bereits erwähnt, schon vor der Bestäubung kahl geworden. Außerdem verzögerte das schlechte Wetter die Maßnahmen und die fast erwachsenen Raupen vertrugen eine wesentlich größere Giftdosis. Wenn wir nun die Ergebnisse des Probeeierns der beiden Jahre 1948/49 und 1949/50 (Tabelle 1) vergleichen, so sehen wir, daß in einigen Jagen die Eizahlen trotz der Bestäubung zugenommen haben. Nun werden bei einer Erfolgskontrolle ja die Raupenzahlen bzw. der Kotfall vor und nach der Bestäubung verglichen. Das ist natürlich auch bei der vorliegenden Bestäubung geschehen und hat einen recht bedeutenden Totenfall an Raupen ergeben, der in fast allen Fällen, in denen die Bestäubungswolke richtig gelegen hatte, oder das Gift nicht zu rasch abgeregnet war, einen Erfolg von 95 und mehr Prozent ergab. Bei der Auswertung der Endergebnisse müssen folgende Erwägungen angestellt werden: Von den aus im Jahre 1948 abgelegten Eiern schlüpfenden Raupen stirbt normal ein größerer Teil; nehmen wir einmal an die Hälfte. Von den Überlebenden ergibt die Hälfte Weibchen, von denen jedes im Durchschnitt 170 Eier ablegt. Mit Hilfe dieser Zahlen läßt sich die Eizahl berechnen, die eigentlich im Herbst 1949 vorhanden gewesen sein müßte, und aus dieser und der 1949/50 tatsächlich gefundenen läßt sich eine Prozentzahl ermitteln, die das Verhältnis der tatsächlich vorhandenen Eier zur ohne Bestäubung zu erwartenden Eimenge ausdrückt. An einem besonders ungünstig erscheinenden Beispiel soll dies näher ausgeführt werden. Im Jagen 39 waren 1948/49 2803 Eier gefunden worden. Wenn hiervon sich nur 1400 zu Faltern entwickelt haben, sind davon nur 700 Weibchen. Bei einer Eiproduktion von 170 Eiern je Weibchen wären 1949/50 119 000 Eier zu erwarten gewesen, wenn keine Bestäubung stattgefunden hätte. Es waren aber zu diesem Zeitpunkt nur 3792, also 3,2 % der zu erwartenden Menge vorhanden. Die Ergebnisse sind in den meisten Jagen, wie Tabelle 1 zeigt, noch wesentlich günstiger, ja, liegen größtenteils unter 1 %. Natürlich ist dabei ein Unsicherheitsfaktor, der sich leider nicht ausschalten läßt. Das ist die Sterblichkeit. Es könnte natürlich sein, daß diese höher als 50 % wäre. Aber auch dann wären die meisten Ergebnisse noch durchaus befriedigend. Im vorliegenden Fall spricht dagegen z. B. das Ergebnis im Jagen 40, das als Randjagen nicht ausreichend bestäubt wurde und 127,2 % ergab, und Jagen 117, das außerhalb des Bestäubungsgebietes lag und sogar eine 390prozentige Vermehrung zeigte. Eins steht allerdings fest, daß selbst in einem so geschlossenen Waldgebiet, wie es die Lauß-

Tabelle 1.

**Oberförsterei Laußnitzer Heide.**
**Gesunde Nonneneier im Durchschnitt pro Stamm in dem Jahre 1949 und 1950, bei 1949 erfolgter Bestäubung.**

| Forstort | 1949 | %*) | 1950 | %*) |
|---|---|---|---|---|
| 44 | 67 | 16,6 | 42 | 2,7 |
| 55 | 1633 | 16,6 | 1244 | 1,8 |
| 35 | 312 | — | 804 | 6,0 |
| 36 | 21 | — | 1080 | 100,5 |
| 37 | 78 | — | 313 | 9,2 |
| 38 | 1950 | — | 160 | 0,1 |
| 39 | 2803 | 11,5 | 3792 | 3,2 |
| 40 | 20 | — | 1080 | 127,2 |
| 27 | 1131 | 35,0 | 2030 | 4,0 |
| 28 | 855 | 6,7 | 405 | 2,1 |
| 29 | 7287 | 56,4 | 1080 | 0,2 |
| 30 | 2039 | 57,1 | 621 | 0,7 |
| 31 | 671 | 5,2 | 223 | 1,6 |
| 32 | 800 | 4,0 | 313 | 0,9 |
| 22 | 2876 | 62,6 | 327 | 0,2 |
| 23 | 3051 | 7,4 | 221 | 0,1 |

*) % der Eimenge, die ohne Bekämpfungsmaßnahmen vorhanden sein müßte.

nitzer Heide ist, die Vermehrung und damit auch die Sterblichkeit der Nonne in den einzelnen Jagen weitgehend vom Kleinklima abhängt, demnach verschieden sein kann. Allerdings ist dabei ferner zu erwähnen, daß, wenn diese Probeeiergebnisse auch meist Durchschnittswerte von einigen Probestämmen sind, doch immerhin gewisse Zufälle bei der Befallsstärke eine Rolle spielen können. Zum Vergleich seien aber einige Zahlen aus der direkten Erfolgskontrolle erwähnt. Auf einer Fläche von 2 qm wurden während dreier Tage nach der Bestäubung die toten und sterbenden Raupen abgesucht. Gefunden wurden u. a. im Jagen 30 (Fichte) 1962 und auf einer zweiten Fläche desselben Jagens 2904; im Jagen 23 (Kiefer) 3806 Raupen, im Jagen 182 2980 Raupen. Dabei ist noch zu erwähnen, daß die Raupensuche sich eigentlich noch über einen längeren Zeitraum hätte erstrecken müssen. Es wären dann noch mehr Raupen gefunden worden. Also auch diese Zahlen beweisen eine hochprozentige Abtötung. Wenn man aber bedenkt, daß in Einzelfällen bis zu 20 000 Eier je Stamm 1948/49 gefunden wurden, so ist es ja klar, daß selbst bei einer 95prozentigen Abtötung noch 1000 Raupen übrigbleiben, die vollkommen ausreichen, bereits weitgehend lichtgefressene Bestände noch restlos zu entnadeln. Während im südlichen Teil des Nonnengebietes der Laußnitzer Heide in der Befallskarte 1949 die weitaus meisten Jagen einen durchschnittlichen Eibelag von über 2000 Stück hatten, tritt ein so starker Befall 1950 nur noch in wenigen Jagen auf. Dieser hohe Befall ist in den Jagen 177, 180 und 181 dadurch zu erklären, daß dort 1949 keine Bestäubung stattgefunden hat. Im Jagen 125 wurde die Bestäubung wegen des Beginns der Verpuppung vorzeitig eingestellt. Die Jagen 9, 22, 24 und 25 liegen in einem Bestäubungsquartier, das erst sehr spät, nämlich am 9., 11. und 12. Juli, bestäubt wurde, also zu einer Zeit, zu der auch bereits eine Anzahl Puppen vorhanden war. Dagegen kann der mangelhafte Erfolg in den Jagen 27, 39, 182 und 183 höchstens dadurch erklärt werden, daß es Randjagen sind, bei denen erfahrungsgemäß das An- und Abschalten der Streuvorrichtung nicht immer rechtzeitig klappt.

Als Vergleich zeigen Tabelle 2 und 3 an wenigen Beispielen die Verhältnisse bei den Flugzeugbestäubungen im Revier Kleintrebnitz der Oberförsterei Schmannewitz und des Reviers

Tabelle 2.

**Revier Kleintrebnitz.**
**Gesunde Nonneneier im Durchschnitt pro Stamm vor der Bestäubung 1937/38 und 1938/39, 1939/40 nach derselben.**

| Forstort | 1937/38 | 1938/39 | %*) | 1939/40 |
|---|---|---|---|---|
| 111 | 754 | — | — | 1 |
| 112 | 600 | — | — | 141 |
| 130 | 194 | 31 | 0,3 | 2 |
| 127 | 702 | 8 | 0,02 | 20 |
| 117 | 329 | 1 | 0,01 | — |
| 110 | 153 | 22 | 0,1 | 7 |
| 109 | 774 | — | — | 118 |
| 123 | 543 | 21 | 0,07 | — |
| 122 | 303 | 6 | 0,06 | 78 |
| 116 | 218 | — | — | 41 |
| 118 | 55 | — | — | 8 |
| 108 | 166 | 11 | 0,1 | — |

*) % der Eimenge, die ohne Bekämpfungsmaßnahmen vorhanden sein müßte.

Tabelle 3.

**Rev. Mühltroff i. Vogtl.**
**Gesunde Nonneneier im Durchschnitt pro Stamm in den Jahren 1937—41 bei 1939 erfolgter Bestäubung.**

| Forstort | 1937/38 | 1938/39 | %*) | 1939/40 | % | 1940/41 | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 187 | 1127 | 14 | 34 | 0,07 | 35 | 2,5 |
| 1 | 114 | 1309 | 27 | 22 | 0,03 | 25 | 2,9 |
| 9 | —**) | 85 | — | — | — | 44 | — |
| 18 | 108 | 192 | 4,1 | 112 | 1,3 | 36 | 0,7 |
| 17 | — | 224 | | 139 | 1,4 | 41 | 0,7 |
| 7 | — | 59 | | 15 | 0,6 | 56 | 10,9 |
| 6 | — | 323 | | 23 | 0,1 | — | |
| 4 | — | 56 | | 33 | 1,3 | — | |
| 19 | — | 91 | | 47 | 1,2 | 240 | 12,7 |
| 20 | — | 58 | | — | | 26 | |
| 29 | — | 361 | | 60 | 0,3 | 226 | 14,5 |
| 28 | — | 68 | | 32 | 1,1 | 149 | 11,6 |
| 26 | — | 36 | | 31 | 2,0 | 297 | 22,5 |
| 42 | — | 336 | 51 | 48 | 0,3 | 77 | 3,7 |
| 45 | 12 | 66 | | 13 | 0,4 | 374 | 73 |
| 44 | — | 5 | | 42 | 24 | 676 | 33 |
| 35 | 35 | 435 | 31 | 11 | 0,05 | 119 | 35 |
| 39 | 17 | — | | — | | 62 | |

*) % der Eimenge, die ohne Bekämpfungsmaßnahmen vorhanden sein müßte.
**) 1937/38 lagen in den mit — versehenen Jagen keine Probeeiergebnisse vor.

Mühltroff der Oberförsterei Mehltheuer. Es liegen wesentlich umfangreichere Unterlagen vor. Hier war die Befallsstärke bei Beginn der Bestäubung im Jahre 1938 bzw. 1939 noch verhältnismäßig gering, wodurch jeglicher Schaden vermieden wurde. Wie Tabelle 2 zeigt, hat die Bestäubung in den meisten Jagen zur fast restlosen Vernichtung der Nonne geführt. Auch in den übrigen Jagen wurden nur Prozentzahlen des zu erwartenden Befalls festgestellt, die unter 1 lagen. Der Berechnung lag ein Weibchenanteil von 60 % zugrunde, der dem tatsächlich ermittelten entsprach. Allerdings wurde beobachtet, daß im zweiten Jahre nach der Bestäubung die Eizahl doch wieder wesentlich zunahm, um aber dann ohne weitere Bekämpfungsmaßnahmen und ohne Schaden anzurichten, endgültig zu verschwinden. Man sieht also hieraus, daß auch eine Bestäubung die Schädlinge selbst bei bestem Erfolg nicht restlos vernichtet.

Interessant ist endlich noch der Einfluß der Flugzeugbestäubung auf die Tachinen. Verf. hat in einer früheren Arbeit bereits geschildert, wie man durch eine Frühbestäubung die Tachinen schonen kann, da sie ja Ende April bis Anfang Mai noch als Tönnchen im Boden liegen. Sie unterstützen dann die Bekämpfung ganz wesentlich, indem sie die die Bestäubung überlebenden Nonnenraupen u. U. restlos vernichten können, wie dies in einem Fall 1944 im Thüringer Wald geschah. Beginnt die Bestäubung aber erst spät im Jahre, wie die oben behandelte in der Laußnitzer Heide, so werden die meisten Tachinen vernichtet. Wenn die Zahl der Nonnentachinen auch 1949 noch nicht besonders groß war, so fanden sich doch in einigen Jagen eine Anzahl (Jagen 29 pro 1 qm 11,2 Stück, Jagen 27 4 Stück, Jagen 25 2 Stück usw.). Wenn keine Bestäubung stattgefunden hätte, müßte die Tachinenzahl ja 1950 gegen 1949 zugenommen haben. Die Tabelle 4 zeigt zwar kein einheitliches Bild. In einer ganzen Reihe von Jagen ist erwartungsgemäß nach der Bestäubung eine Reduktion oder vollkommene Vernichtung der Tachinen eingetreten. An anderen Stellen haben sie eine Zunahme zu verzeichnen. Inwieweit diese allerdings der normalen Zunahme, die ohne Bestäubung zu erwarten gewesen wäre, entspricht, läßt sich schwer sagen, da diese je nach den Witterungsverhältnissen, besonders während der Flugzeit der Fliegen, sehr unterschiedlich ist. Außerdem liegen nur wenig Beobachtungen über die Zunahme der Nonnentachine *Parasetigena segregata* Rond.

Tabelle 4.

**Laußnitzer Heide.**

**Auftreten von gesunden Nonneneiern und Tachinentönnchen.**

| Forstort | Nonneneier pro Stamm | | Tönnchen der Nonnentachine pro 1 qm | | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1949 | 1950 | 1949 | 1950 | |
| 109 c | 511 | 330 | — | 1.6 | nicht bestäubt |
| 107 | 224 | 246 | — | 4.6 | " " |
| 106 a | 332 | 209 | — | 1.6 | " " |
| 103 e | 400 | 217 | —.2 | 2.2 | " " |
| 162 | 1500 | 2534 | —.4 | 4.— | " " |
| 163 c | 1707 | 155 | — | 1.8 | " " |
| 174 | 2309 | 1000 | —.6 | 7.6 | " " |
| 175 | 1564 | 700 | — | 3.8 | " " |
| 178 | 168 | 748 | — | 2.— | " " |
| 179 | 463 | 6289 | — | 3.— | " " |
| 180 | 317 | 3251 | — | 3.— | " " |
| 112 f | 1144 | 1089 | 1.6 | —.— | |
| 125 h | 4435 | 25800 | —.4 | 4.8 | Best. wegen Verp. eingestellt |
| 132 g | 64 | 32 | — | 1.3 | |
| 39 c | 2731 | 294 | 3.2 | 6.4 | 1. Best. unzureich. Nachbest. 13. 7. 49 |
| 166 | 5761 | 163 | — | 4.2 | Randgebiet |
| 172 | 1579 | 5 | — | 1.8 | " |
| 27 | 2600 | 7199 | 4.— | 9.4 | " nachbestäubt |
| 17 c | 5530 | 194 | — | 1.4 | mit Gesarol bestäubt |
| 18 b | 1692 | 2420 | — | 1.4 | |
| 20 b | 3559 | 31 | — | 1.2 | |
| 62 h | 554 | 2 | — | 1.2 | |
| 28 | 2754 | 2293 | 1.3 | —.4 | |
| 25 | 4233 | 1276 | 5.— | —.2 | |
| 184 a | 9635 | 2660 | 1.2 | —.6 | |
| 22 h | 7465 | 152 | 6.— | —.4 | |
| 144 e | 16914 | 167 | 4.6 | — | |

In sieben weiteren Jagen, in denen 1949 zwischen 1 und 2 Stück in je einem Fall 3,2 und 11,2 Tönnchen/qm gefunden wurden, war nach der Bestäubung kein Tönnchen mehr zu finden.

in den verschiedenen Kalamitätsjahren vor. Interessant sind aber die Beobachtungen in unbestäubten Jagen (Tabelle 4), die eine Tachinenzunahme zu verzeichnen haben.

Diese Beobachtungen zeigen, daß man auch bei einer Flugzeugbestäubung nicht warten darf, bis der Kahlfraß sicher ist, sondern möglichst schon im Jahre zuvor diese Maßnahme ergreifen sollte. Hat man aber diesen Zeitpunkt aus irgendeinem Grunde verstreichen lassen, so ist sie nur dann aussichtsreich, wenn man eine Frühbestäubung durchführt, um weitere Fraßschäden im Bestäubungsjahr möglichst zu vermeiden und Zeit für evtl. Nachbestäubungen zu gewinnen auf Flächen, die ihres hohen Befalls wegen beim ersten Überfliegen unzureichend entseucht sind. Man schont bei der Frühbestäubung gleichzeitig die Tachinen und kann sich bei starkem Tachinenauftreten manche Nachbestäubung ersparen.

Stäubt man daher, wie in Kleintrebnitz in den ersten Jahren einer Massenvermehrung, so reduziert man zwar den Schädling beträchtlich und vermeidet dadurch Kahl- und stärkeren Lichtfraß, es tritt jedoch nach der Bestäubung eine erneute Vermehrung der Schädlinge ein, da die innere Vermehrungskraft noch groß ist, die aber schließlich wieder abklingt. Letzten Endes erreicht man in diesem Fall nichts anderes als eine Verhinderung schwererer Schäden. Dasselbe kann man aber bei dem Gift- oder Leimring erreichen, wenn man ihn sehr früh anwendet, wobei der hochgelegte Giftring die meisten Erfolgsaussichten hat, da er bei Fichte durchschnittlich 90 %, bei Kiefer 75 % Eiräupchen primär vom Aufbaumen abhält, außer all den Raupen, die sich abspinnen und am Wiederaufbaumen gehindert werden. Daß diese Methoden außerdem die Parasiten weitgehend schonen, spricht noch mehr für sie.

# Kleine Mitteilungen

**Der Pflanzenschutz an den Universitäten und Hochschulen der DDR**

Im Wintersemester 1950/51 wurden an den Universitäten und Hochschulen in der Deutschen Demokratischen Republik die nachstehend aufgeführten Vorlesungen und Übungen auf dem Gebiet des Pflanzenschutzes abgehalten:

**Universität Berlin**

Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät:

Allgemeiner Pflanzenschutz (zweimal 2 Wochenstunden). Dozent: Prof. Dr. Hey.

**Universität Halle**

Landwirtschaftliche Fakultät:

Pflanzenpathologie I. Teil Pilzliche und bakterielle Erreger (einmal wöchentlich zweistündig). Dozent: Dr. Thren.

Nichtparasitäre Pflanzenkrankheiten (einmal wöchentlich einstündig). Dozent: Dr. Klinkowski.

Pflanzenpathologisches Kolloquium (einmal wöchentlich zweistündig). Dozent: Dr. Klinkowski.

**Universität Jena**

Landwirtschaftliche Fakultät:

Pflanzenschutz (zweistündig). Dozent: Dr. Staar.

**Universität Leipzig**

Philosophische Fakultät:

Grundlagen des Pflanzenschutzes (zweistündig). Dozent: Dr. Mühle.

Übungen hierzu (einstündig). Dozent: Dr. Mühle.

**Universität Rostock**

Landwirtschaftliche Fakultät:

Einführung in die Pflanzenpathologie (zweistündig). Dozent: Prof. Dr. Reinmuth.

Pflanzenschutz, Mittel und Methoden der Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen unserer Kulturpflanzen (einstündig). Dozent: Prof. Dr. Reinmuth.

Vorratsschutz (einstündig). Dozent: Prof. Dr. Reinmuth.

Pflanzenschutz-Kolloquium (zweistündig, 14täglich). Dozent: Prof. Dr. Reinmuth.

Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten für Fortgeschrittene (nach Vereinbarung, ganztägig). Dozent: Prof. Dr. Reinmuth.

Philosophische Fakultät:

Die botanischen Grundlagen der Pflanzenpathologie (zweistündig). Dozent: Prof. Dr. Reinmuth.

**Forstliche Fachschule Tharandt**

Allgemeiner Forstschutz (dreistündig). Dozent: Prof. Alfred Müller.

Forstinsektenkunde (5 Stunden Vorlesung, 2 Stunden Übungen). Dozent: Prof. Dr. Prell.

Baumkrankheiten (2 Stunden Vorlesung, 3 Stunden Übungen). Dozent: Prof. Dr. Jahnel.

# Auftreten von Krankheiten und Schädlingen

**Krautfäulebekämpfung an Kartoffeln 1950**

(„Gesunde Pflanzen" 3, 1951, 9.)

Infolge der für die Entwicklung der Krautfäule besonders günstigen Witterung im Jahre 1950 wurden überall in Westdeutschland frühzeitig abgestorbene Kartoffelfelder beobachtet. Da die Züchtung kophytophthora-resistenter Kartoffelsorten bisher nicht gelingen konnte, ist der Bauer gezwungen, Kupferkalkspritzungen wenigstens zweimal rechtzeitig durchzuführen, die er am vorteilhaftesten mit der Kartoffelkäferbekämpfungsaktion kombiniert, um arbeitstechnische Belastungen einzusparen. Umfangreiche Versuchsspritzungen sowohl im Norden, wo die Krautfäule im allgemeinen stärker auftritt, als auch im Südwesten haben ergeben, daß durch zweimalige Kupferbehandlung der Ertrag im Durchschnitt um 25 Prozent gesteigert werden konnte.

Burmeister.

# Besprechungen aus der Literatur

Frickhinger, H. W., **Ungebetene Gäste**, ein Buch von den tierischen Schädlingen im Haushalt. 93 S., mit Abb. von Dr. R. Ehrlich, Gartenverlag GmbH., Berlin-Kleinmachnow 1950, geb. 3,40 DM.

In dem vorliegenden Büchlein gibt der bekannte Fachmann den deutschen Hausfrauen viele wertvolle Ratschläge und Hinweise für die Bekämpfung von Insekten und anderen Schädlingen im Haus-

halt. Eingehend wurde die Biologie der Schädlinge an unseren Lebensmitteln sowie an Stoffen, Pelzen und Holz behandelt und eine Reihe von wirksamen, aber für Mensch und Tier wenig gefährlichen Bekämpfungsmethoden empfohlen. Vorliegende Schrift verdient eine weite Verbreitung in den Haushalts- und Landschulen und ist auch für jede Hausfrau in Stadt und Land willkommen. M. Klemm.

Berkeley, G. H., **Mild rugose mosaic of sweet cherry.** Phytopathology **40**, 1950, 992—998.

Es wird ein neues Mosaikvirus des mild rugose-Typs an der Süßkirschensorte Black Tartarian beschrieben, das durch Pfropfungen auf andere Kirschen, Pfirsich und Pflaume übertragbar ist. Das Virus erzeugt Krüppelwuchs sowie Faltung und schwache Rollung der Blätter mit deutlicher Mosaikfärbung. Bärner.

Köhler, E., **Über das Vorkommen des Tabak-Ringfleckenvirus bei Kartoffeln,** mit ergänzenden Bemerkungen von Dr. Körner, Lüneburg. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **2**, 1950, 146—147.

Im Bereich von Lüneburg wurde das Tabakringfleckenvirus auf Kartoffeln in einer sehr virulenten Variante gefunden, die die Pflanze stärker schädigt als die in Dahlem von Kartoffeln isolierte Form. Während der Dahlemer Stamm Gelbfleckigkeit der Blätter hervorruft, erzeugt die Lüneburger Variante Kräuselungen und Verkürzungen der befallenen Stengel, braune bis schwarze vernarbende Wundstellen an Blattrippen und Blattstielen. Insekten scheinen bei der Übertragung dieser Virose, die besonders in der Nähe von Kleingärtenkolonien auftritt, eine Rolle zu spielen.

K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Watson, R. D., and Ken Knight, G., **The effect of yellow dwarf on yield of onion seed.** Phytopathology **40**, 1950, 392—393.

Diese auch in unseren Zwiebelanbaugebieten verbreitete Streifenkrankheit (gelegentlich auch mit Zwiebelrotz bezeichnet) führte nach Beobachtungen der Verf. zu Senkungen des Samenertrages auf ein Drittel. Die Wüchsigkeit der Zwiebelpflanzen war relativ schlecht. K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Oswald, J. W., **A strain of the alfalfa-mosaic virus causing vine and tuber necrosis in potato.** Phytopathology **40**, 1950, 973—991.

In der Umgebung von Stockton (Kalifornien) wurde an Kartoffelbeständen in Nähe von Luzernefeldern eine Viruskrankheit an der Kartoffelsorte White Rose beobachtet, deren Hauptmerkmal eine ausgeprägte Nekrosebildung in den Geweben des Stengels, der Blätter und der Knolle ist, verbunden mit einer starken Kräuselung der oberen Blätter. Dieses Knollen-Nekrose-Virus tritt häufig mit der Calico-Krankheit auf. Beide konnten als Stämme des Luzerne-Mosaik-Virus erkannt werden. Ihre Inaktivierungstemperatur liegt bei 55° C. Bei 16° C konnten die Viren 3 bis 4 Tage *in vitro* gehalten werden.

Beim Knollen-Nekrose-Virus bilden sich die Nekrosen unmittelbar unter der Knollenschale in Nähe des Nabels und dehnen sich später über die ganze Knolle aus. Die Nekrosen sind korkig, trocken und von dunkelbrauner Farbe. Sekundärinfektionen können eine völlige Vernichtung der Knollenaugen herbeiführen. Das Virus ist durch Saftinfektionen, Pfropfung und durch *Myzodes persicae* übertragbar. Im Gegensatz zum Calico-Virus werden typische Verfärbungen am Laub nicht erzeugt. Übertragungen auf Luzerne ergaben mosaikähnliche Symptome. Bärner.

Stahmann, M. A., Hagedorn, D. J., and Burger, W. C., **The electron micrography on the Wisconsin pea-streak virus.** Phytopathology **40**, 1950, 999—1006.

Die ausgezeichneten elektronenmikroskopischen Aufnahmen verschiedener Phasen des Wisconsin pea-streak-Virus zeigen deutliche Unterschiede in bezug auf Anhäufung und Zusammenschluß der stäbchen- oder fadenförmigen Virusteilchen. Die Bilder wurden unter Vergrößerungen von 21 400 bis 49 500 aufgenommen. Bärner.

Zaumeyer, W. J., and Thomas, H. R., **Yellow stipple, a virus disease of bean.** Phytopathology **40**, 1950, 847—859.

An *Pisum sativum* wurde ein neues Virus gefunden, dessen wesentliche Symptome sich durch eine schwache Fleckung der Blätter sowie Bildung von kleinen nekrotischen, gelben Zonen auszeichnen. Diese können zu unregelmäßigen Flecken mit einem Durchmesser von 10 mm zusammenfließen. Auch Blattader- und Stengelnekrosen sind häufig anzutreffen. Das Virus wird zwischen 72 und 75° C nach 10 Min. Einwirkungsdauer inaktiviert, behält seine Infektionskraft bis zu einer Verdünnung von 1:50 000 und kann fünf Tage bei 18° C *in vitro* und 80 Tage im getrockneten Pflanzengewebe bei Zimmertemperatur am Leben erhalten werden. Sämtliche untersuchten Erbsensorten wurden infiziert. Als weitere Wirtspflanzen ließen sich nur *Cyamopsis tetragonoloba, Phaseolus acutifolius* und *P. coccineus* ermitteln. Das Virus wurde vorläufig *Marmor flavopunctum sp. nov.* genannt. Bärner.

McKinney, H. H., **Studies on the virus of Nothoscordum mosaic.** Phytopathology **40**, 1950, 703 bis 706.

Ein Virus des Mosaiktyps erzeugt hellgrüne Fleckung ohne Bildung von lokalen Nekrosen speziell nur an *Nothoscordum fragrans* (Vent.) Kunth. (*Allium fragrans* Vent.) und ist durch Berkefeldfilter „N" noch filtrierbar. Tötungspunkt des Virussaftes nach 10 Min. Einwirkungszeit bei 58 und 60° C oder nach 20 Tagen bei Zimmertemperatur und nach 52tägiger Aufbewahrung bei 4 bis 5° C, Verdünnungsendpunkt zwischen $10^{-4}$ und $10^{-5}$. In trockenem Blattgewebe blieb die Infektionskraft des Virus 40 bis 43 Tage bei Zimmertemperatur erhalten. Die Krankheit wird als *Mormor angustum sp. nov.* oder als Notoscordum-Mosaik-Virus bezeichnet. Bärner.

Ziegler, O., **Der Anbau von kreuzblütigen Zwischenfrüchten in seiner Bedeutung für den Massenwechsel der Grünen Pfirsichblattlaus.** Pflanzenschutz, München, **2**, 1950, 137—139.

Durch Verbreitungskarten und Zahlenübersichten wird dargelegt, welche Rolle als Zwischenwirt kreuzblütige Zwischenfrüchte in gewissen Teilen Bayerns für *Myzodes persicae* (Sulz.) spielen können. Bei Stichprobenuntersuchungen waren auf Kreuzblütlern, die als Zwischenfrucht angebaut worden waren, im Herbst an einzelnen Senfpflanzenblättern bis zu 12 *Myzodes persicae*, an Kohlrübenblättern durchschnittlich etwa 2 *M. p.* gefunden worden. Auf Stoppelrüben lag der Befall etwa zwischen 2 und 8 Exemplaren je Blatt. Diese Werte überschritten wesentlich die auf Kartoffelfeldern während des Sommers ermittelten. Es werden gewisse Umstellungen im Futterpflanzenanbau angeraten, um eine übermäßige, dem Pflanzkartoffelbau gefährlich werdende Zunahme der Pfirsichblattlaus einzudämmen. H. Heinze (Berlin-Dahlem).

Nowak, W., **Vorkommen und Massenwechsel von Kartoffelblattläusen in verschiedenen Kartoffelsaatbaugebieten Bayerns.** III. Mitteilg. Blattlauszählungen im Jahre 1950. Pflanzenschutz, München, **2**, 1950, 131—137.

Die Besiedlung der Frühkartoffelfelder mit *Myzodes persicae* (Sulz.) setzte in den Pflanzkartoffelgebieten Bayerns und ihrer Nachbarschaft 1950 zwischen dem 24. Mai und dem 1. Juni ein, relativ schwach blieb der Befall im Donaumoos, am höchsten war er bei Regensburg, das beachtlichen Pfirsichanbau im Stadtbereich hat. Einige der Höchstwerte des Sommers (100-Blatt-Zählungen) sind:

| Ort | Anzahl der Pfirsichblattläuse | |
|---|---|---|
| | an Frühsorte | an Spätsorte |
| Donaumoos (Karlshuld) | 3 (30. 6.) | 3 (30. 6.) |
| Reichertshofen . . . . | 24 (9. 6.) | 9 (9. 6.) |
| | 7 (7. 7.) | 19 (7. 7.) |
| Wassermungenau . . . | 157 (3. 8.) | 64 (10. 8.) |
| Regensburg . . . . . | 191 (3. 7.) | 36 (3. 7.) |
| Straubing . . . . . . | 16 (3. 7.) | 27 (3. 7.) |
| Hauzendorf . . . . . | 37 (4. 7.) | |
| Wunsiedel (570 m) . . . | 21 (3. 7.) | 7 (17. 7.) |
| Nabburg . . . . . . . | 17 (11. 7.) | 20 (11. 7.) |

Wetterkatastrophen setzten im Laufe der Vegetationszeit den Aphidenbefall sehr wesentlich herab.
K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Lupp, **Ausmerzen von viruskranken Kartoffelknollen.** Neue Mitteil. f. d. Landwirtsch. 5, 1950, 799.

Der Stärkegehalt wurde dazu benutzt, krankheitsverdächtige Knollen auszumerzen. War das Pflanzgut hinreichend gesund (virusfrei), so ließ sich durch das Ausschalten aller Knollen mit geringem, unter dem Durchschnitt der Sorte liegenden Stärkegehalt (gleicher Herkunft) bis zu 50 % Mehrertrag erzielen, als wenn stärkearme Knollen als Pflanzkartoffeln benutzt wurden.
K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Christova, E., **Die Mosaikkrankheit der Rübe in Bulgarien.** Rev. inst. Rech. sci. Minist. Agric. Sofia, 15, 1950, 89—100. Bulgarisch, frz. Zusammenfassung.

Für das Rübenmosaikvirus, das in einigen Teilen Bulgariens an Samenrüben bis zu 50 % Ertragsausfall bewirkt, werden folgende (z. T. neue) Wirtspflanzen angegeben: *Beta vulgaris*, *subg. crassa*, *B. vulgaris var. rubra*, *Beta procumbens*, *Amarantus albus*, *A. albus var. roseus*, *A. aureus*, *A. monstrosus*, *A. paniculatus*, *A. retroflexus*, *Atriplex hortensis*, *A. hortensis var. atropurpurea*, *Chenopodium ambrosioides*, *Ch. botrys*. An physikalischen Eigenschaften werden genannt: Verdünnungsgrenze 1:400, Tötungstemperatur 45—50° C, Haltbarkeit im Saft 24 bis 30 Stunden bei 18—20° C.
K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Ross, A. F., **Unrelatedness of potato virus Y and cucumber mosaic virus.** Phytopathology 40, 1950, 445—452.

Zur Klärung der Streitfrage, ob Y-Virus und Gurkenvirus verwandte Stämme sind, wurden reziproke Übertragungen ausgeführt, um festzustellen, ob ein Virus gegenüber dem anderen eine Prämunität verleiht. Bei *Physalis floridana* vermochte die Infektion mit dem Gurkenmosaik nicht die Nekrosebildung bei nachträglicher Infektion mit dem Y-Virus zu verhindern. Pflanzen, bei 27 ° C mit dem Y-Virus infiziert, zeigten nur schwache Symptome und unterschieden sich nach Infektion mit dem Indikatorstamm von Price (Gurkenmosaikvirus) nicht von vorher gesunden Pflanzen. Ein Verwandtschaftsverhältnis beider Viren wurde nicht nachgewiesen. Klinkowski (Aschersleben).

Borges, M. de, L. V., **O virus do mosaico amarelo do Nabo.** (Das Gelbmosaikvirus der Weißen Rübe). Agron. lusit. 9, 1947, 253—264. Engl. Zusammenfassung.

Ein Gelbmosaik-Virus der Weißen Rübe, das vor kurzem von Markham und Smith näher analysiert wurde und das durch Käfer und Gradflügler übertragen wird, ließ sich mechanisch auf eine größere Zahl von kreuzblütigen Wirtspflanzen übertragen. Die Inkubationszeit betrug etwa 8 bis 10 Tage. Auch bei Verdünnung des Preßsaftes auf 1 : 200 000 blieb die Infektiosität, wenn auch abgeschwächt, erhalten. Mit Blattläusen konnte die Krankheit nicht übertragen werden. Möglicherweise gehen einige in Deutschland an Cruciferen beobachtete bisher noch ungeklärte Mosaikerscheinungen auf diese Virose zurück. K. Heinze (Berlin-Dahlem).

Schlaf, Fritz, **Die Schafhaltung im bäuerlichen Betrieb.** Bayerischer Landwirtschaftsverlag GmbH., München 1950, 19 Abb., 48 S., Preis 2,20 DM.

Die Broschüre soll vor allem eine praktische Anleitung für jeden Landwirt und die Schüler der landwirtschaftlichen Schulen sein. Bei der Erörterung der wirtschaftlichen Bedeutung der Schafhaltung wäre es von unserem Standpunkt aus am Platze, auf die Bedeutung der Schafweide als Vorbeugungsmaßnahme gegen einzelne Schädigungen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, wie z. B. Kleekrebsbekämpfung durch Schafweide, hinzuweisen. M. Klemm.

Friess, Rudolf, **Hatz Watz! Ein Buch für Waid- und Rüdemänner und die es werden wollen.** Bayrischer Landwirtschaftsverlag GmbH., München, 1950, 300 S., Preis geb. 8,40 DM.

Auf Grund seiner reichen langjährigen Erfahrungen beschreibt der bekannte Jagdwissenschaftler die Wildschweinbejagung unter schwierigsten Revierverhältnissen. Besonders wertvoll für den Leser sind die ausführlichen Schilderungen der gerade für die Saujagd vor und nach dem Schuß notwendigen Arbeiten der tüchtigen Hunde. Aus der Fülle der jagdlichen Schilderungen und Beobachtungen wird nicht nur der Anfänger, sondern selbst der erfahrene Jäger wertvolle Hinweise für seine Arbeit bei der Schwarzwildbekämpfung nutzbar machen können. M. Klemm.

Allen, M. W. und Raski, D. J.: **Der Einfluß der Bodenart auf die Ausbreitung der Bodendesinfektionsmittel.** Phytopathology, 40, 1950, 1043.

Nachdem die Entseuchung der Zuckerrübenfelder von *Heterodera Schachtii* Schmidt mit D-D (1,3 Dichlorpropan + 1,2 Dichlorpropan) recht widersprechende Resultate ergab, wurden Vergleichsversuche auf verschiedenen Bodenarten, einmal mit *Heterodera Schachtii* Schmidt, zum andern mit *Meloidogyne spec.* (an Tomaten) durchgeführt. Es stellte sich dabei heraus, daß die Ausbreitung von D-D in sandigem Lehm bei weitem besser ist als in Tonböden oder humosem Lehm und demzufolge die Wirkung in leichten Böden ungefähr 100mal so groß ist wie in schweren. Böden mit hohem Feuchtigkeitsgehalt beeinträchtigen ebenfalls die Wirkung von D-D. Äthylen-dibromid erwies sich als brauchbar gegen *Meloidogyne*-Larven, aber versagte gegenüber *Heterodera Schachtii*-Eiern, während D-D keinen Unterschied in der Wirkung zeigte. Hopf.

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin. — Verlag: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1/2; Fernsprecher: Sammelnummer 52 04 41. Postscheckkonto: 443 44. — Schriftleitung: Prof. Dr. Schlumberger, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Zehlendorfer Damm 52. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschl. Zustellgebühr. — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin NW 7, Reinhardtstraße 14, Fernsprecher: 42 56 61. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 210. — Druck: (87/2) Berliner Druckhaus Linienstraße, Berlin N 4. 